

PROYEK AKHIR

**“ Evaluasi Geometri Jalan Tambang Dari *Front Coal Getting* ke *Stock Room*
Pada *Seam D* PT. Bina Sarana Sukses
Jobsite PT. Manambang Muara Enim “**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program Studi D-3 Teknik Pertambangan*



Disusun Oleh :

Zikri Novial Mardatillah
2020/20080041

Konsentrasi : Pertambangan Umum
Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan

**DEPRTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PROYEK AKHIR

“Evaluasi Geometri Jalan Tambang Dari *Front Coal Getting* ke *Stock Room* Pada *Seam D* PT. Bina Sarana Sukses *Jobsite* PT. Manambang Muara Enim”

Oleh :

Nama : Zikri Novial Mardatilah
No. BP : 2020/20080041
Kosentrasi : Pertambangan Umum
Program Studi : D3 Teknik Pertambangan

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing,



Tri Gamela Saldy, S.T., M.T.

NIP. 198706162019032019

Diketahui Oleh :

Ketua Departemen
Teknik Pertambangan



Dr. Ir. Rudy Anarta, S.T., M.T.
NIP. 197809122005011001

Koordinator Program Studi
D3 Teknik Pertambangan



Ir. Yoszi M. Anaperta, S.T., M.T.
NIP. 197903042008012010

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Di Depan Tim Penguji Program

Studi D-III Teknik Pertambangan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Dengan Judul:

“ Evaluasi Geometri Jalan Tambang Dari *Front Coal Getting* ke *Stock Room*
Pada *Seam D* PT. Bina Sarana Sukses
Jobsite PT. Manambang Muara Enim “

Oleh:

Nama : Zikri Novial Mardatillah

NIM/BP : 20080041/2020

Program Studi : D3 Teknik Pertambangan

Padang, 07 November 2023

Tim Penguji

1. Pembimbing : Tri Gamela Saldy, S.T., M.T
2. Penguji 1 : Dr. Ir. Rudy Anarta, S.T., M.T
3. Penguji 2 : Ir. Dedy Yulhendra, S.T., M.T

Tanda Tangan

(.....)
(.....)
(.....)



RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jalan Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang 25131 Telepon (0751)7055644
Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zikri Novial Mardatillah
NIM/TM : 20080091 / 20
Program Studi : D3 Teknik Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

Evaluasi Geometri Jalan Tambang dari Front coal Setting
di Stock Room Pada Seam D PT-Bina Sarana Sukses
Lokasi PT-Manambang Muara Enim.

adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain.
Jika suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima
sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi
Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai
anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Teknik Pertambangan

Ir. Rudy Anarta, S.T., M.T.
P. 19780912 200501 1 001

Padang,

yang membuat pernyataan,



Zikri Novial Mardatillah

BIODATA



I. Data Diri

Nama Lengkap : Zikri Novial Mardatillah
Tempat/ Tanggal Lahir : Bukittinggi/28 Maret 2002
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Bapak : Awaluddin
Nama Ibu : Yessi Nofiarti
Jumlah Saudara : 1
Alamat Tetap : Ladang Panjang Jorong Babukik, Nagari
Kamang Mudiak, Kec. Kamang Magek, Kab.
Agam
Telp/ Hp : 085267846788

II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SDN 05 Tarusan
Sekolah Menengah Pertama : SMPN 1 Tilatang Kamang
Sekolah Menengah Atas : SMAN1 Tilatang Kamang
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Data Praktek Lapangan

Tempat Kerja Praktek : PT. Bina Sarana Sukses *Jobsite*
PT. Manambang Muara Enim
Jadwal Penelitian : 10 Maret 2023 – 20 Maret 2023
Topik Studi Kasus : **“Evaluasi Geometri Jalan Tambang Dari
Front Coal Getting ke *Stock Room* Pada
Seam D PT. Bina Sarana Sukses *Jobsite* PT.
Manambang Muara Enim”**

Padang, Juli 2023

Zikri Novial Mardatillah
20080041

ABSTRAK

**Zikri Novial Mardatillah, 2023 : Evaluasi Geometri Jalan Tambang Dari
Front Coal Getting ke *Stock Room* Pada
Seam D PT. Bina Sarana Sukses *Jobsite*
PT. Manambang Muara Enim**

PT. Bina Sarana Sukses adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan sebagai kontraktor. Penambangan yang dilakukan oleh PT. Bina Sarana Sukses Jobsite PT. Manambang Muara Enim bertujuan untuk memproduksi batubara.

Perusahaan tersebut melakukan proses penambangan batubara melewati beberapa tahap yaitu : proses pembersihan lahan, proses pengupasan tanah pucuk, proses pengambilan tanah penutup, proses pengambilan batu bara, yang dimuat menggunakan *Excavator* dan proses pengangkutan batubara menggunakan *Dump Truck*.

Berdasarkan pengamatan yang penulis lakukan selama di lapangan pada PT. Bina Sarana Sukses, masih terdapat beberapa segmen jalan tambang yang tidak memenuhi standar geometri jalan tambang menurut teori, seperti kurangnya lebar jalan, dimana didapatkan lebar jalan lurus 8,92 m sedangkan lebar aktual di lapangan 6 m sampai 7 m, lebar jalan tikungan sesuai teori 13,71 m sedangkan lebar aktual 10 m sampai 11 m, dan banyak lagi masalah yang ditemukan disana seperti tidak *jelasnya cross fall*, *superelevasi*, dan *grade* jalannya.

Setelah dilakukan analisis, masalah yang ada dapat diselesaikan dengan cara memperbaiki lebar jalan pada kondisi lurus menjadi 8,92 m, lebar jalan pada kondisi tikungan diperbaiki menjadi 13,71 m, dan *cross fall*, *superelevasi*, serta *grade* jalannya juga diperbaiki sesuai dengan teori.

Kata kunci : *Geometri jalan tambang, evaluasi, PT. Bina Sarana Sukses.*

ABSTRACT

Zikri Novial Mardatillah, 2023 : *Evaluation of Mining Road Geometry From Front Coal Getting to Stock Room at Seam D PT. Bina Sarana Sukses Jobsite PT. Manambang Muara Enim*

PT. Bina Sarana Sukses is a company engaged in the mining sector as a contractor. Mining carried out by PT. Bina Sarana Sukses Jobsite PT. Manambang Muara Enim aims to produce coal.

The company carries out the coal mining process through several stages, namely: the land clearing process, the top soil stripping process, the overburden removal process, the coal extraction process, which is loaded using an Excavator and the coal transportation process using a Dump Truck.

Based on the observations the writer made while in the field at PT. Bina Sarana Sukses, there are still several mine road segments that do not meet the mine road geometry standards according to theory, such as a lack of road width, where a straight road width is 8,92 m while the actual width in the field is 6 m to 7 m, the width of the corner road according to theory is 13,71 m while the actual width is 10 m to 11 meters, and many more problems are found there such as unclear cross fall, superelevation, and road grade.

After analysis, the existing problems can be solved by improving the road width in straight conditions to 8,92 m, road width in bend conditions to 13,71 m, and cross fall, superelevation, and road grade are also improved according to theory.

Keywords : Mining road geometry, evaluation, PT. Bina Sarana Sukses.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir yang berjudul “*Evaluasi Geometri Jalan Tambang Dari Front Coal Getting ke Stock Room Pada Seam D PT. Bina Sarana Sukses Jobsite PT. Manambang Muara Enim*”

Dalam proses penyusunan laporan, dilakukan berdasarkan data hasil pengamatan dan tinjauan langsung yang dilakukan di PT. Bina Sarana Sukses, Desa Darmo, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Selain itu juga berdasarkan referensi pustaka dari perusahaan, dalam menyelesaikan semua kegiatan ini, penulis dibantu oleh beberapa pihak, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya atas fasilitas, saran, serta bimbingannya dengan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa.
2. Ibu Tri Gamela Saldy, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing Proyek Akhir Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
3. Bapak Dr. Ir. Rudy Anarta, S.T., M.T., selaku Kepala Departemen Teknik Pertambangan dan dosen penguji Proyek Akhir Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

4. Bapak Ir. Dedy Yulhendra, S.T., M.T., selaku dosen penasehat Akademis dan dosen penguji Proyek Akhir Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Ir. Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Seluruh dosen, Staf pengajar dan Administrasi Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Alexander Galingging sebagai Kepala Engineering PT. Bina Sarana Sukses.
8. Bapak Andreas M Gurning selaku pembimbing di PT. Bina Sarana Sukses.
9. Bapak Diky Canima yang telah membantu dari awal kegiatan PLI sampai berakhir.
10. Seluruh pegawai dan pekerja PT. Bina Sarana Sukses.
11. Kepada seluruh teman-teman mahasiswa Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang khususnya Zahir Afif Asnur, Arif Rahman Bakri, Afryan Pratama Putra, Dharma Putra Yani, Marcelino UZD, Raffin Fitra Ricardo yang selalu memberikan bantuan dan dukungan.
12. Kepada Ikra Syuhada sebagai teman saya selama praktek lapangan industri
13. Semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan laporan ini yang nama nya tidak dapat disebut kan satu persatu.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN PROYEK AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	iv
BIODATA	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Perumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian	5

BAB II STUDI PUSTAKA

A. Deskripsi Perusahaan.....	6
B. Deskripsi Lapangan	8
C. Peralatan Penambangan.....	17
D. Teori Dasar	23
E. Kerangka Konseptual.....	44

BAB III METODOLOGI

A. Jadwal Kegiatan.....	45
B. Jenis Penelitian	45
C. Jenis Data.	45

	Halaman
D. Tahap Penelitian	46
E. Bagan Alir Penelitian.....	48
BAB IV ANALISIS & PEMBAHASAN	
A. Geometri Jalan Tambang Aktual.....	49
B. Standar Jalan Angkut Tambang Sesuai Teori.....	55
C. Perbandingan Jalan Angkut Tambang Aktual Dengan Teori.....	62
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	69
B. Saran.....	72
 DAFTAR PUSTAKA.....	 75

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Stuktur organisasi PT. BSS.....	7
Gambar 2. Peta Kesampaian Daerah PT. BSS	8
Gambar 3. Kolom Statigrafi Cekungan Sumatera Selatan.....	14
Gambar 4. <i>Excavator Zaxis 350.</i>	18
Gambar 5. <i>Bulldozer</i>	19
Gambar 6. <i>Dump truck</i>	20
Gambar 7. <i>Motor Grader</i>	20
Gambar 8. <i>Compactor</i>	21
Gambar 9. Pompa	22
Gambar 10. <i>Water Truck</i>	22
Gambar 11. <i>Tower Lamp</i>	23
Gambar 12. Lebar Jalan Angkut Pada Kondisi Lurus	28
Gambar 13. Lebar Jalan Angkut Pada Kondisi Tikungan	30
Gambar 14. Gaya Sentrifugal pada Tikungan	33
Gambar 15. Kemiringan Jalan	34
Gambar 16. Penampang Melintang Jalan Angkut.....	36
Gambar 17. Jarak Berhenti Kendaraan	39
Gambar 18. Jarak Pandang Pengemudi	40

Halaman

Gambar 19. Rambu Jalan.....	41
Gambar 20. Tower Lamp.....	42
Gambar 21. Tanggul Pengaman.....	42
Gambar 22. Tanggul Pengaman.....	43
Gambar 23. Kerangka Konseptual.....	44
Gambar 24. Bagan Alir Penelitian.....	48
Gambar 25. <i>Layout</i> Jalan.....	50
Gambar 26. Penampang Melintang Tikungan.....	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Jadwal jam kerja PT. Bina Sarana Sukses.....	7
Tabel 2. Litologi PT. Bina Sarana Sukses.....	12
Tabel 3. Lebar Jalan Angkut.	27
Tabel 4. Jari-jari Tikungan Minimum.....	31
Tabel 5. Data Koordinat Persegmen.....	50
Tabel 6. Lebar Jalan Lurus.....	51
Tabel 7. Lebar Jalan Pada Tikungan.....	52
Tabel 8. Kemiringan Jalan Angkut (<i>Grade</i>).....	53
Tabel 9. Kemiringan Melintang.....	54
Tabel 10. Standar Geometri Jalan.....	55
Tabel 11. Perbandingan lebar aktual jalan lurus dengan perhitungan teori.....	62
Tabel 12. Perbandingan lebar aktual jalan tikungan dengan perhitungan teori.....	63
Tabel 13. Perbandingan <i>grade</i> jalan aktual dengan perhitungan teori.....	64
Tabel 14. Perbandingan <i>Cross Fall</i> aktual dengan perhitungan teori.....	66

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

PT. Bina Sarana Sukses merupakan perusahaan pertambangan yang bergerak dalam *mining contractor*. PT. Bina Sarana Sukses Jobsite PT. Manambang Muara Enim berlokasi di Darmo, Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan menggunakan metode *Open Pit*.

PT. Bina Sarana Sukses sebagai *mining contractor* yang menggunakan metode penambangan *open pit*, memiliki permasalahan dengan geometri jalannya, sehingga terdapat penyempitan jalan disekitar *front* atau area kerja penambangan ketika berpapasan, yang mengakibatkan terganggunya kegiatan produksi.

Menurut (Awang suwandhi, 2004 : 4) lancarnya suatu produksi tergantung kepada jalan. Jalan merupakan salah satu hal terpenting dalam pekerjaan penambangan, dan secara langsung berpengaruh terhadap produktifitas. Oleh karena itu diperlukan geometri jalan yang sesuai agar tidak mengganggu kegiatan penambangan. Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut dibutuhkan geometri jalan yang sesuai dengan *Standar Operasional Prosedur*.

Berdasarkan pengamatan penulis lakukan selama di lapangan dari *front Coal Getting* menuju *Stock Room* pada *Seam D*, terdapatnya kondisi jalan yang tidak sesuai dengan standar, baik itu kondisi jalan lurus dan jalan tikungan, *superelevasi*, *cross fall*, *grade* jalannya. Beberapa masalah

tersebut dapat menghambat atau terganggunya kegiatan produksi yang sedang berlangsung.

Pada kondisi jalan lurus terdapat 6 segmen jalan lurus yang belum memenuhi standar, dengan lebar spesifikasi alat angkut terbesar yang melintasi jalan tersebut yaitu 2,55 m dan lebar jalan lurus yang aktual di lapangan berkisar antara 6-7 m, sedangkan standar seharusnya 8,92 m, dimana yang belum memenuhi standar jalan lurus terdapat pada segmen S1-S2 lebarnya 6,21 m, S5-S6 lebarnya 7,31 m, S13-S14 lebarnya 6,37 m, S15-S16 lebarnya 6,79 m, S17-S18 lebarnya 7,75 m, dan S18-S19 lebarnya 6,15 m.

Sedangkan pada kondisi jalan tikungan juga terdapat 6 segmen jalan yang juga belum memenuhi standar jalan, lebar jalan aktual di lapangan berkisar antara 10-11 m, sedangkan standar jalan seharusnya 13,71m, dimana yang belum memenuhi standar jalan tikungan terdapat pada S6-S7 lebarnya 10,94 m, S8-S9 lebarnya 9,29 m, S11-S12 lebarnya 12,75 m, S14-S15 lebarnya 6,79 m, S16-S17 lebarnya 11,2 m, dan S19-S20 lebarnya 7,44 m.

Jari-jari dan *superelevasi* yang ada pada segmen di tikungan tidak jelas, sedangkan yang sesuai dengan standar teori harus dibuat *superelevasi* sebesar 0,09% dengan beda tinggi 3,84 cm, tidak adanya *superelevasi* pada tikungan akan mengakibatkan alat angkut harus mengurangi kecepatan agar tidak tergelincir keluar jalan.

Cross fall nya juga tidak ada yang jelas dan belum ada, kisaran besar beda tinggi masih diantara 0-6 cm sedangkan yang harus dibuat sebesar

9 cm untuk mencapai memenuhi standar sebesar 2%, hal ini mengakibatkan air tergenang di permukaan jalan ketika hujan yang bisa mengganggu proses kerjanya alat angkut dan menimbulkan *spoil* di jalan angkut.

Melihat adanya permasalahan pada jalan tambang tersebut, maka perlunya dilakukan perbaikan pada jalan angkut agar terkontrolnya keadaan jalan yang akan dilalui serta mendapatkan geometri jalan yang dibuat sesuai standarisasi, baik *grade* jalan, lebar jalan tikungan atau lurus, *Cross fall* jalan, jari-jari dan *superelevasi* pada tikungan, karena permasalahan tersebut merupakan salah satu faktor tidak tercapainya produksi. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan judul : “ **Evaluasi Geometri Jalan Tambang Dari *Front Coal Getting* ke *Stock Room* Pada *Seam D* PT. Bina Sarana Sukses *Jobsite* PT. Manambang Muara Enim** “

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Terdapatnya penyempitan jalan ketika *Dump Truck* berselisih baik itu jalan lurus maupun tikungan.
2. Banyaknya genangan air di permukaan jalan angkut karena tidak jelasnya *Cross Fall*
3. Kesulitan *Dump Truck* melewati tikungan karena ada *Superelevasi* yang tinggi
4. Masih ada *Grade* jalan yang melebihi standar.

C. Batasan Masalah

Dari beberapa identifikasi masalah diatas agar penelitian dapat dilakukan secara terstruktur, dan mencapai sasaran maka dalam penelitian ini perlu adanya batasan masalah antara lain:

1. Pengamatan dilakukan PT. Bina Sarana Sukses dari *front Coal Getting* menuju *Stock Room* pada *Seam D* saat *shift* siang hari.
2. Melakukan evaluasi terhadap geometri jalan berdasarkan teori dengan kondisi aktual di lapangan.
3. Membandingkan standar geometri jalan yang diterapkan menurut teori dengan kondisi jalan di lapangan.

D. Perumusan Masalah

Hal – hal yang perlu dikaji dan diteliti serta menjadi perumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana keadaan aktual geometri jalan tambang dari *front Coal Getting* menuju *Stock Room* pada *Seam D* PT. Bina Sarana Sukses ?
2. Bagaimana standar jalan angkut berdasarkan perhitungan teori dan membandingkannya dengan keadaan aktual di lapangan?
3. Bagaimana perbandingan antara kondisi aktual jalan tambang di lapangan yang seharusnya dengan perhitungan teori ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan hasil pengukuran geometri jalan tambang aktual dari *front Coal Getting* menuju *Stock Room* pada *Seam D*.
2. Mendapatkan standar jalan yang harus dibuat di lapangan untuk memperlancar proses pengangkutan di lapangan.
3. Mendapatkan perbandingan antara perhitungan teori dengan keadaan di lapangan dan poin-poin jalan yang harus diperbaiki di lapangan.

F. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menambah ilmu dan wawasan tentang aktivitas penambangan, khususnya pada keadaan jalan tambang.
2. Dapat memberikan evaluasi dan rekomendasi geometri jalan angkut yang ideal agar bisa mendapatkan unjuk kerja alat angkut yang optimal sesuai target produksi yang telah ditetapkan.
3. Dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam penerapan konsep dan teori tentang geometri jalan angkut tambang.
4. Untuk memenuhi Tugas Akhir Departemen Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.

BAB II STUDI PUSTAKA

A. Deskripsi Perusahaan

1. Sejarah Perusahaan

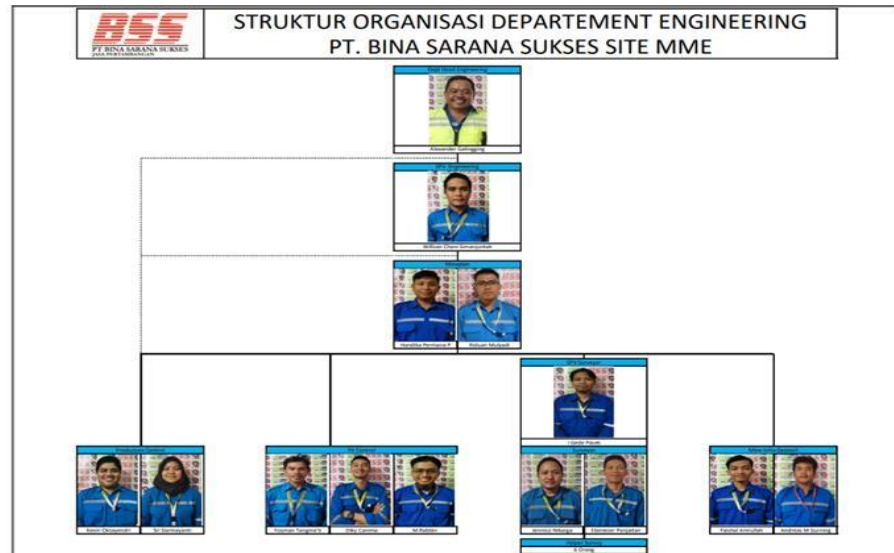
PT. Bina Sarana Sukses adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan sebagai kontraktor. Berdiri menurut Hukum dan Undang-Undang Negara Republik Indonesia melalui Akta Pendirian Perseroan Terbatas No. 20 pada tanggal 02 Maret 2005 di Jakarta. Pendiri sekaligus pemilik perusahaan perusahaan ialah Bapak Swandi dan Bapak Suardi Asmin.

Beberapa hal yang menjadi dasar pertimbangan untuk mengembangkan prospek cadangan batubara yang ada diwilayah PT. Bina Sarana Sukses tersebut antara lain sebagai berikut :

- a. Mewujudkan rencana pelaksanaan penambangan secara optimal sebagai salah satu aset negara untuk pembangunan Indonesia.
- b. Ikut berperan aktif dengan pemerintah dalam hal peningkatan penerimaan devisa untuk keperluan pembangunan.
- c. Dapat menciptakan lapangan kerja sehingga dapat membantu program pemerintah untuk mengurangi pengangguran
- d. Usaha penambangan batubara ikut berperan menunjang perekonomian masyarakat disekitar daerah tambang dan pemerintah daerah.

2. Stuktur Organisasi

Adapun struktur organisasi perusahaan sebagai berikut :



(Sumber : Data Perusahaan)

Gambar 1. Struktur Organisasi PT. BSS

3. Jam Kerja

Jam kerja penambangan pada PT. Bina Sarana Sukses terdiri dari 2 shift, yaitu siang dan malam. Pada shift siang dimulai pada pukul 06:00 WIB dan selesai pada pukul 18.00 WIB. Kemudian dilakukan pergantian shift yang dimulai lagi pada pukul 18.00 WIB dan selesai pada pukul 06.00 WIB. Jadwal jam kerja pada PT. Bina Sarana Sukses dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel. 1 Jadwal jam kerja PT. Bina Sarana Sukses

Pukul	Kegiatan
06. 00 WIB – 12.00 WIB	Operasi Penambangan
12.00 WIB – 13.00 WIB	Istirahat
13.00 WIB – 18.00 WIB	Operasi Penambangan Lanjutan
	Pergantian <i>Shift</i>

Pukul	Kegiatan
18.00 WIB – 00.00 WIB	Operasi Penambangan
00.00 WIB – 01.00 WIB	Istirahat
01.00 WIB – 06.00 WIB	Operasi Penambangan Lanjutan

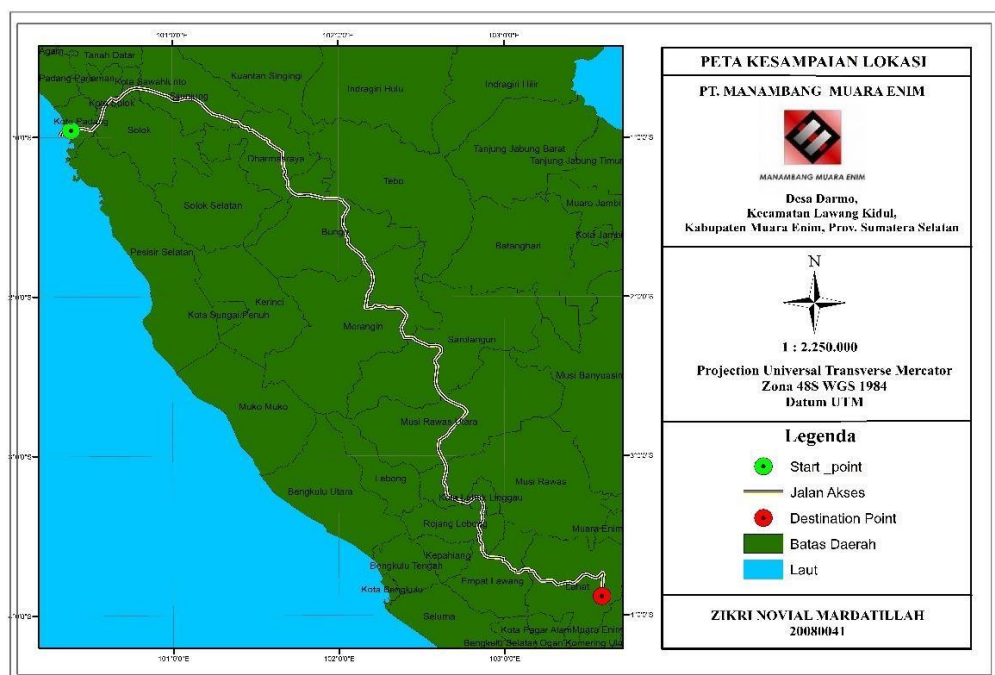
Sumber : Data Perusahaan

B. Deskripsi Lapangan

1. Lokasi Pertambangan

Lokasi IUP yang dilakukan oleh PT. Bina Sarana Sukses *Jobsite* PT. Manambang Muaro Enim secara geografi terletak di Desa Darmo, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Secara administrasi wilayah IUP OP Batubara PT. Bina Sarana Sukses *Jobsite* PT. Manambang Muaro Enim (MME) berada pada koordinat 3°48'13,63" S dan XXX E.

2. Kesampaian Daerah



Gambar 2. Peta Kesampaian Daerah

3. *Flora dan Fauna*

Menurut TNBBS (Taman Nasional Bukit Barisan Selatan) makhluk hidup atau organisme yang menghuni daratan pada permukaan tanah dan dalam tanah baik yang bersifat immobil meliputi semua komunitas tumbuhan atau vegetasi maupun yang bersifat mobil meliputi semua komunitas hewan atau fauna yang ada. Pada mulanya hutan alam yang terdapat di punggungan atau kaki bukit barisan hingga ke daerah pantai timur dan barat pulau Sumatera adalah hutan primer dengan keanekaragaman yang tinggi. Namun kemudian setelah kegiatan manusia mulai mengeksploitasi hasil-hasil hutan baik yang berwujud kayu maupun nir kayu, maka semakin hari semakin banyak jumlah yang berkategori langka di hutan alam ini dari waktu ke waktu. Karena degradasi atau perusakan hutan ini, maka semakin hari semakin banyak jumlah yang berkategori langka di dalam hutan alam tersebut. Terlebih lagi, semakin hari ini hutan alam semakin meningkat, maka masalah kelangkaan jenis flora dan fauna semakin menjadi masalah.

Beberapa jenis kayu penyusun hutan sekunder masih dapat dilihat dilokasi antara lain: Jelutung (*Dyera sp.*), Meranti (*Shorea Sp.*), Keruing (*Dipterocarpus sp.*), Merawan (*hopea sp.*), Dan lainnya di sekitar hutan sekunder masih dijumpai beberapa jenis vegetasi alami seperti kayu tembesi (*fagraea fagrans*), kayu seru (*schima wallichil*), saga (*albizia sp.*), Mahang (*macaranga sp.*), Kayu leban (*vitex pubescens*), pulai (*alstonia scholaris*), simpur (*Dillenia Aurea*), terentang (*Camptosferma*

macrophyllum), karimunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) dan lainnya. Beberapa jenis satwa liar yang masih dapat dijumpai di habitat hutan sekunder, semak belukar dan dalam kebun karet serta lahan pertanian lainnya antara lain: babi hutan (*sus scrofa*), kera cokelat (*macaca fascicularis*), kera hitam (*Presbitis pemolaris*), beruang (*Helarctos malayanus*), rusa (*Cervvus unicoloud*), kijang (*muntiacus muncak*), tetapi-tapi besar (*sentropus sinensis*), tetapi-tapi kecil (*centropus bengalensis*), rengkok hitam (*anthracoceros malayanus*), kancil (*tragenn javanicus*), napu (*tragulus napu*), terenggiling (*Mapie javanicus*), biawak (*penyelamat Varanus*), kadal (*mabouya multifasciata*) dan lainnya. Di antara jenis hewan ini yang paling terkenal adalah babi hutan dan kera hitam juga kera coklat karena hewan yang omnivora memiliki memakan pakan alami yang melimpah terdiri dari jenis-jenis tanaman yang dibudidayakan dan jenis tanam liar serta berbagai hewan-hewan avertebrata tanah. (Haryanto Zuhud, 1994)

4. Stratigrafi dan Litologi

Endapan Batubara dalam Wilayah Izin Usaha Pertambangan PT. Bina Sarana Sukses *Jobsite* PT. Manambang Muara Enim ditemukan pada cekungan Sumatera Selatan. Berdasarkan ciri litologinya, stratigrafi daerah Tanjung Enim diurutkan dari tua ke muda sebagai berikut.

a. Formasi Muara Enim

Pada Formasi Muara Enim litologi yang dimilikinya berdasarkan ada tidaknya sifat tufaan dan ciri fisik batubara, maka daerah ini memiliki dua satuan yakni:

1) Satuan Atas

Pada satuan atas ini terdiri dari batu pasir tufaan, batu lanau tufaan, batu lempung tufaan dan batubara, sehingga litologi yang dimiliki pada satuan atas mempunyai ciri sebagai berikut :

- a) Batu pasir : putih kecoklatan, terdiri dari kwarsa dan feldspar tufaan, semen dan matrik berupa oksida besi dan silika.
- b) Batu lanau : abu-abu, terang sampai gelap.
- c) Batu lempung : abu-abu gelap, menyerpih.
- d) Batubara : hitam, rapuh.

2) Satuan Bawah

Pada satuan bawah ini memiliki litologi yang tersusun atas batu pasir, batu lanau, batu lempung dan batubara. Pada dasarnya batu pasir dan batu lanau lebih dominan, sering dijumpai struktur laminasi bergelombang hingga laminasi sejajar. Batubara berwarna hitam mengkilap, retak-retak, agak rapuh, kompak, dan di beberapa tempat dijumpai *silicified coal*.

b. Formasi Simpang Gaur

Pada Formasi Simbang Gaur ini terjadi setelah Formasi Muara Enim. Dimana formasi ini menutupi Formasi Muara Enim dengan

material batu lempung sehingga mengakibatkan pembentukan batubara lebih baik, sebab batuan lempung memiliki porositas yang kecil dan permeabilitas yang besar sehingga pada formasi ini aliran fluida akan tetap terperangkap, contohnya minyak dimana harus melakukan pengeboran untuk mendapatkan fluida yang terperangkap.

c. Formasi Kasai

Pada Formasi Kasai ini memiliki litologi yang terdiri dari batu pasir tufaan, batu lanau tufaan dan tufa yang menimbun selaras dengan Formasi Muara Enim dan Formasi Simbang Gaur.

d. Intrusi Batuan Beku

Tabel. 2 Litologi PT. Bina Sarana Sukses

Material & Karakteristik	Thickness (m)	Morfologi	Spesifikasi Batubara
Top soil, warna kuning, pelapukan tinggi	3	Perbukitan	-
Batu lempung, warna abu-abu, kekerasan sedang	5	Perbukitan	-
Seam A, warna hitam, kilap tanah, sub konkoidal	3	Punggung perbukitan	GAR :4842 cal/g

Material & Karakteristik	Thickness (m)	Morfologi	Spesifikasi Batubara
Batulempung dengan sisipan batupasir halus, warna abu abu – coklat, kekerasan Sedang	16	Punggung perbukitan	-
Seam B, warna hitam, kilap tanah, sub konkoidal	0.5	Punggung perbukitan	GAR : 4511 cal/g
Batu lempung dengan sisipan batupasir halus, warna abu-abu coklat, kekerasan sedang	13	Punggung perbukitan	-
Seam C, warna hitam, kilap tanah, sub konkoidal	9	Punggung perbukitan	GAR : 5072 cal/g
Batulempung, warna abu – abu, kekerasan lunak	16	Punggung perbukitan	-
Seam D, warna hitam, kilap tanah, sub konkoidal	15	Punggung perbukitan	GAR : 5096 cal/g

Sumber : Data Perusahaan

Satuan batuan beku menerobos Formasi Air Benakat, Formasi Muara Enim, Formasi Simbang Gaur dan Formasi Kasai pada *kala Pleistosen Awal* sampai *kala Plio-Pleistosen* dan terdapat pada bawah lapisan.

Urutan stratigrafi dari batuan berumur muda ke tua dapat dilihat pada gambar berikut :

UMUR	KELOMPOK	FORMASI	TEBAL (m)	LITOLOGI	Fasies			
					TERESTRIAL	LITHOLOGICAL	NEBBIOSIC	NEBBIOSIC DEEP
Kwartar				Pasir, lanau, lempung, aluvial.				
Plistosen	PALEMBANG	Kasai	150-750	Kerikil, pasir Tufan, dan lempung kongresi vulkanik, Tuf batuasung				
Pliosen		Muara Enim		Lempung, lempung pasir, pasir dan lapisan tebal batubara.				
Atas		Air Benakat		Lempung pasir dan napalan, banyak pasir dengan glaukonit, kadang gampingan.				
Miosen				Gumai	2200	Napal, lempung, serpih, serpih lanauan, kadang-kadang gamping dan pasir tipis, Globigerina biasa terdapat		
Bawah	TELISA	Batu Raja	0-160	Napal, gamping terumbu dan gamping lempungan				
Oligosen		Talangakar	0-1100	Pasir, pasir gampingan, lempung, lempung pasir sedikit batubara, pasir kasar pada dasar penampang di banyak tempat.				
Eosin		Lahat	0-300	Tuf'ungu, hijau, merah dan coklat, lempung Tufan, breksi dan konglomerat.				
Mesozoikum		Pre-tercier		Batuan beku aneka warna dan batuan sedimen yang termetamorfisir tingkat rendah.				

(Sumber : Koesdinata, 1980)

Gambar 3. Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan

5. Keadaan Geologi Umum

Daerah penelitian terletak dibagian Selatan Sumatera, yang tersusun oleh batuan sedimen dari kelompok Palembang, yang merupakan *sub unit litostigrafi*, pada cekungan Sumatera Bagian Selatan yang diendapkan pada garis genang laut sampai peralihan pada abad miosen.

Kondisi Lingkungan tersebut memungkinkan untuk terbentuknya cebakan batubara, yang dicirikan oleh penyebaran memanjang dengan kemenerusan tinggi. Dengan lebar yang cukup luas, walaupun dengan bentuk geometri yang sempit mengalami penebalan dan penipisan. Keadaan tersebut diatas perlu diketahui sebagai dasar untuk melakukan kegiatan, serta langkah-langkah penelitian.

Peneliti terdahulu yang pernah melakukan kegiatan mencakup lokasi penelitian adalah Tim Direktorat Geologi Bandung (1979) di bawah koordinasi Suwarna, Suharsono, s & Gafoer TG. Penelitian tersebut bersifat geologi umum (regional) yang hasilnya diwujudkan dalam publikasi Geologi Lembar Muara Enim, Sumatera Selatan "dengan skala 1: 250.000".

Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa daerah penelitian (Kuasa Pertambangan) termasuk dalam kelompok Palembang yang berumur Miosen Akhir, dan berada selaras di atas batu-batuan dari formasi di bawahnya. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah bahwa pada lokasi tersebut bahan galian sumber daya energi batubara, yang keberadaannya perlu penelitian lebih lanjut (eksplorasi).

6. Cadangan dan Kualitas Batubara

Endapan batubara pada satuan batuan (anggota Formasi Muara Enim Bawah) ini terdiri dari empat lapisan (*seam*) utama, yaitu :

- a. Lapisan A ditutupi oleh lapisan batu pasir tufaan, lempung tufaan, dimana tebal batubara ± 4 meter. Terbagi menjadi seam A1,A2,A3. Hampir pada masing-masing bagian lapisan ditemukan batupek berupa lapisan maupun lensa, dengan kemiringan lapisan batubara sebesar 12 derajat.
- b. Lapisan B terdiri dari pasir lepas setebal 8 meter dan *silicified coal* pada *bottom* batubara B yang ketebalannya 20 cm. Memiliki ketebalan ± 1 meter, pada bagian *roof* dan *floor* terdapat lapisan batupek yang tebal sehingga membuat sulit dalam pengambilan batubara pada tengah lapisan, dengan kemiringan lapisan batubara sebesar 12 derajat.
- c. Lapisan C terdiri dari perulangan batu lempung, batu lanau, dan batu pasir, batu pasir kuarsa dengan ketebalan ± 16 meter atau sering disebut juga interburden B-C, dimana tebal batubara 6 meter. Lalu terdapat batu lempung sebagai interburden C-CL dengan ketebalan 6 - 7 meter dan ketebalan lapisan CL adalah 0,5 meter.
- d. Lapisan D memiliki ketebalan ± 15 meter, terbagi oleh parting batu lempung untuk seam D1-D4 dan terdapat lapisan batupek dan juga terdapat batupek berbentuk lensa di seam D5 dengan kemiringan lapisan batubara 14 derajat.

Cadangan batubara yang ada di PT. Bina Sarana Sukses *Jobsite* PT. Manambang Muara Enim yakni sebesar 140 juta ton. Jenis batubara secara umum termasuk kelas *sub bituminous*. Kualitas batubara pada PT. Bina Sarana Sukses *jobsite* PT. Manambang Muara Enim dilakukan analisa berdasarkan standar ASTM (*American Society for Testing and Material*) dengan menggunakan 2 analisa yaitu analisa proksimat dan analisa ultimat. Nilai kalori batubara pada PT. Bina Sarana Sukses *Jobsite* PT. Manambang Muara Enim berbeda-beda antara *front*, *stockroom* dan *stockpile*.

Dimana nilai kalori batubara pada *front* = 5786 cal/gr, *stockroom/uncrusher* = 6050 cal/gr, *stockpile/crusher* = 6069 cal/gr. Dan nilai kalori pada setiap seam juga berbeda-beda, yaitu *Seam A* memiliki nilai kalori = 6392 cal/gr dan HGI = 66, *Seam B* = 5980 cal/gr dan HGI = 64, *Seam C* = 6355 cal/gr dan HGI = 67, *Seam D* = 6259 cal/gr dan HGI = 70.

C. Peralatan Penambangan

1. Peralatan Tambang Umum

a. *Excavator*

Excavator atau mesin pengeruk adalah alat berat yang terdiri dari batang, tongkat, dan ruang operator yang digunakan untuk penggalian menggunakan tekanan *hydraulic* untuk menggerakkan *bucket* sehingga dapat menggali material (Kadek Adi Suryawan, 2019). Berdasarkan cara Bergeraknya *bucket*, *hydraulic excavator*

terbagi menjadi dua macam yaitu *back hoe* dan *power shovel*. Pada kegiatan pengupasan overburden maupun batubara menggunakan jenis *back hoe* yang merupakan alat gali yang menggunakan tekanan hidrolis menggerakkan alatnya.

Alat ini dalam pengoperasiannya hampir sama dengan *power shovel*, tetapi yang membedakannya adalah cara penggalian materialnya. Bagian utama dari *excavator* antara lain :

- a) Bagian atas *reveloving* unit (dapat berputar)
- b) Bagian bawah travel unit (untuk berjalan)
- c) Bagian *attachmen* (bagian yang dapat diganti)

Ada beberapa jenis *Hydraulic excavator* jenis *back hoe* yang digunakan dalam aktivitas penambangan, yaitu Hitachi Zaxis 350 H, SDLG 900, dll. *Excavator* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. Excavator Zaxis 350

b. Bulldozer

Beberapa fungsi dari *Bulldozer* pada proyek penambangan batubara ini adalah :

- a) Membuat jalan tambang dan meratakan permukaan kerja jalan tambang serta meratakan tanah timbunan di disposal area
- b) Membuka dan membersihkan lahan serta membuat jalan perintis untuk keperluan eksplorasi
- c) Mengupas permukaan tanah yang tipis, dan mendorong material dari satu tempat ke tempat lain.



Gambar 5. Bulldozer

c. Dump Truck

Dump truck merupakan alat transportasi yang berfungsi untuk mengangkut *overburden* dari area penambangan ke disposal dan

mengangkut batubara dari *front coal getting* ke *Stock Room*.

Dumptruck dapat dilihat pada gambar dibawah, ini :



Gambar 6. *Dump truck*

2. Alat Penunjang Kegiatan Pertambangan

a. Motor Grader

Merupakan alat yang berfungsi untuk meratakan tanah, mengupas tanah basah, dan menepikan material ringan yang terserak di jalan ketika hujan sehingga alat angkut dapat beroperasi kembali.

Motor Grader dapat dilihat pada gambar :



Gambar 7. *Motor Grader*

b. Compactor

Compactor digunakan untuk memadatkan tanah atau material hingga tercapai tingkat kepadatan yang diinginkan menurut (Tenriajeng, A.T,2003). Jenis rodanya bisa terbuat dari besi keseluruhan atau ditambahkan pemberat berupa air atau pasir, bisa terbuat dari karet (berupa roda ban) dengan bentuk *sheep foot*.

Compactor tergolong alat penunjang aktivitas penambangan. *Compactor* dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 8. *Compactor*

c. Pompa

Merupakan peralatan yang digunakan untuk memindahkan zat cair atau fluida yang menggenangi area pertambangan yang disebabkan oleh air hujan menuju saluran drainase. Pompa dapat dilihat pada gambar di bawah :



Gambar 9. Pompa

d. *Water Truck*

Merupakan *Truck* pengangkut air yang berfungsi untuk menyiram jalan tambang yang bertujuan untuk mengurangi debu ketika musim kemarau. Gambar *water truck* dapat dilihat pada gambar di bawah :



Gambar 10. *Water Truck*

e. Tower Lamp

Tower Lamp digunakan untuk penerangan yang berguna untuk kelancaran produksi di malam hari. Gambar *Tower Lamp* dapat dilihat pada gambar di bawah :



Gambar 11. *Tower Lamp*

D. Teori Dasar

Setiap operasi penambangan memerlukan jalan tambang sebagai sarana infrastruktur yang vital di dalam lokasi penambangan dan sekitarnya.

Sebagaimana fungsi utama jalan tambang secara umum adalah untuk menunjang kelancaran operasi penambangan terutama dalam kegiatan pengangkutan. Jalan tambang berfungsi sebagai penghubung lokasi-lokasi penting, antara lain lokasi tambang dengan area *crushing*, pengolahan bahan galian, perkantoran dan tempat-tempat lain di wilayah pertambangan. Medan berat yang mungkin terdapat disepanjang rute jalan tambang harus

diatasi dengan mengubah rancangan jalan untuk meningkatkan aspek manfaat dan keselamatan kerja (Awang Suwandhi, 2004)

Jalan angkut tambang mempunyai karakteristik khusus yang membedakan perlakuan terhadap penanganannya dari pada jalan transportasi umum. Karakteristik tersebut yaitu :

- 1) Jalan tambang selalu dilewati oleh alat berat yang mempunyai *crawler track* (roda rantai) sehingga tidak memungkinkan adanya pengaspalan.
- 2) Jalan tambang yang berada di area *seam* umumnya selalu mengalami perubahan elevasi karena adanya aktivitas penggalian jenjang.
- 3) Lebar jalan tambang harus diperhatikan sesuai dengan fungsi jalurnya, khususnya untuk jalur ganda atau lebih. Hal ini agar tidak terjadi gangguan oleh karena sempitnya permukaan jalan.

Untuk membuat jalan angkut tambang diperlukan bermacam-macam alat diantaranya :

- 1) *Bulldozer* yang berfungsi untuk pembersihan lahan dan pembabatan, perataan dan sebagainya.
- 2) Alat garuk (*roater* atau *ripper*) untuk membantu pembabatan dan mengatasi batuan yang agak keras.
- 3) Alat muat untuk memuat hasil galian tanah yang tidak diperlukan dan membuangnya dipenimbunan.
- 4) *Motor grade* untuk meratakan dan merawat jalan.

Pemindahan batu bara dari *front coal getting* menuju *stockroom* berkaitan erat dengan kondisi jalan. Seperti yang diketahui, akses jalan

merupakan satu faktor penting dalam ketercapaian volume batubara yang dipindahkan.

Kelancaran aktivitas produksi terdapat pada kondisi jalan yang baik, jalan merupakan salah satu parameter utama dalam kelancaran aktivitas pengangkutan, karena kelancaran aktivitas penambangan selalu bergantung pada kondisi jalan. Kondisi jalan yang kurang baik tentu akan mempengaruhi waktu tempuh yang dibutuhkan alat angkut untuk melakukan aktivitas pengangkutan.

1. Geometri Jalan Tambang

Geometri jalan yang harus diperhatikan sama seperti jalan raya pada umumnya, yaitu lebar jalan angkut dan kemiringan jalan. Alat angkut atau *truck-truck* tambang umumnya berdimensi lebih besar, panjang dan lebih berat dibanding kendaraan angkut yang bergerak di jalan raya.

Oleh sebab itu, geometri jalan tambang harus sesuai dengan dimensi alat angkut yang digunakan agar alat angkut tersebut dapat bergerak leluasa pada kecepatan normal dan aman. Geometri jalan angkut selalu didasarkan pada dimensi kendaraan angkut yang digunakan. Dalam proses penambangan terbuka, alat angkut yang digunakan adalah DumpTruck (Awang Suwandhi, 2004 : 4). Berdasarkan pendapat Awang Suwandhi diatas dapat disimpulkan bahwa geometri jalan tambang harus sesuai dengan dimensi alat angkut yang digunakan.

a. Lebar Jalan Angkut

Jalan angkut yang lebar diharapkan akan membuat lalu lintas pengangkutan lancar dan aman. Lebar jalan angkut pada tambang pada umumnya dibuat untuk pemakaian jalur ganda dengan lalu lintas satu arah atau dua arah. Lebar jalan sangat mempengaruhi operasi penambangan terutama dalam kegiatan pengangkutan. Perhitungan lebar jalan didasarkan pada lebar kendaraan terbesar yang dioperasikan. Dalam kenyataannya, semakin lebar jalan angkut maka akan semakin baik proses pengangkutan dan lalu lintas pengangkutan semakin aman dan lancar. Namun, karena keterbatasan dan kesulitan yang muncul dilapangan, maka lebar jalan minimum harus diperhitungkan dengan cermat. Selain itu, semakin lebar jalan angkut biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan dan perawatan juga akan semakin besar.

Perhitungan lebar jalan angkut yang lurus dan belokan (tikungan) berbeda, karena pada posisi membelok kendaraan akan membutuhkan ruang gerak yang lebih lebar akibat jejak ban depan dan belakang yang ditinggalkan diatas jalan melebar. Disamping itu, perhitungan lebar jalan pun harus mempertimbangkan jumlah jalur, yaitu jalur tunggal untuk jalan satu arah atau jalur ganda untuk jalan dua arah (Awang Suwandhi, 2003 : 3). Untuk itu perlu dilakukan evaluasi agar keduanya bisa optimal.

1) Lebar Jalan Angkut Pada Kondisi Lurus

Lebar jalan minimum pada jalan lurus dengan lajur ganda atau lebih, menurut *Aashto Manual Rural High Way Design*, harus ditambah dengan setengah lebar alat angkut pada bagian tepi kiri dan kanan jalan.

Dari ketentuan tersebut dapat digunakan cara sederhana untuk menentukan lebar jalan angkut minimum, yaitu menggunakan *rule of thumb* atau angka perkiraan seperti pada Tabel berikut :

Tabel. 3 Lebar Jalan Angkut

Jumlah lajur truck	Perhitungan	Lebar jalan angkut min
1	$1+(2 \times \frac{1}{2})$	2,00
2	$2+(3 \times \frac{1}{2})$	3,50
3	$3+(4 \times \frac{1}{2})$	5,00
4	$4+(5 \times \frac{1}{2})$	6,50

Sumber : Awang Suwandhi

Dari kolom perhitungan pada Tabel.3 Dapat ditetapkan rumus lebar jalan angkut minimum pada jalan lurus. Seandainya lebar kendaraan dan jumlah lajur yang direncanakan masing-masing adalah W_t dan n , maka lebar jalan angkut pada jalan lurus dapat dirumuskan sebagai berikut :

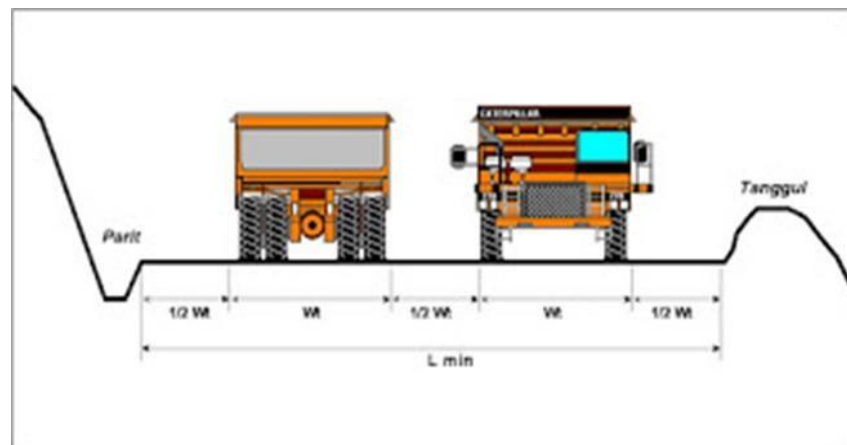
$$L_{\min} = n \cdot W_t + (n+1) (1/2 \cdot W_t) \dots \dots \dots 1)$$

Dimana :

L_{\min} = lebar jalan angkut minimum

n = jumlah lajur

W_t = lebar alat angkut



(Sumber : Awang Suwandhi)

Gambar 12. Lebar Jalan Angkut Pada Kondisi Lurus

2) Lebar Jalan Angkut Pada Tikungan

Pengaruh nyata apabila terdapat kurangnya lebar jalan pada tikungan adalah mengganggu kelancaran alat angkut dalam beroperasi dan rawan terjadi kecelakaan kerja. Semakin banyak tikungan tersebut yang sempit, maka semakin besar *cycle time*.

Lebar jalan angkut pada tikungan selalu dibuat lebih besar dari pada jalan lurus. Hal ini dimaksudkan untuk mengantisipasi adanya penyimpangan lebar alat angkut yang disebabkan oleh sudut yang dibentuk oleh roda depan dengan badan truck saat

melintasi tikungan (Tannant d. Dwayne,2001). Untuk jalur ganda, lebar jalan minimum pada tikungan dihitung berdasarkan pada :

- a) Lebar jejak roda
- b) Lebar jantai atau tonjolan (*overhang*) alat angkut bagian depan dan belakang pada saat membelok
- c) Jarak antar alat angkut saat bersimpangan
- d) Jarak jalan angkut terhadap tepi jalan

Persamaan yang digunakan adalah :

$$\mathbf{C} = \mathbf{Z} = \frac{1}{2} (\mathbf{U} + \mathbf{F}_a + \mathbf{F}_b) \dots\dots\dots \mathbf{2)}$$

$$\mathbf{W}_{\min} = 2 (\mathbf{U} + \mathbf{F}_a + \mathbf{F}_b + \mathbf{z}) + \mathbf{C} \dots\dots\dots \mathbf{3)}$$

Keterangan :

W = Lebar jalan angkut pada tikungan (m)

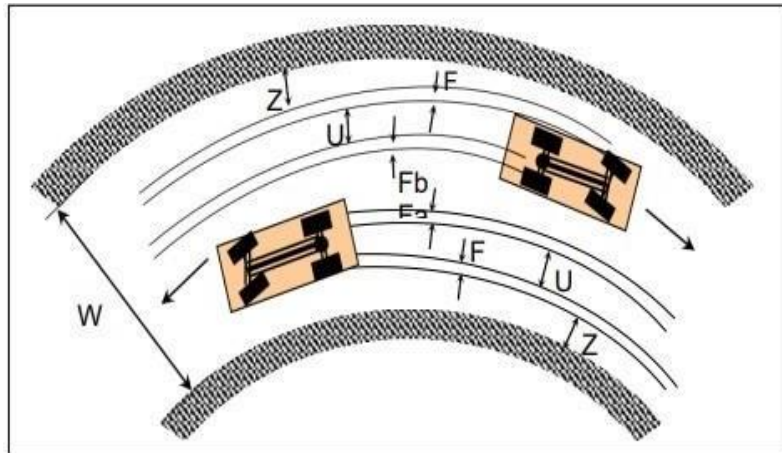
U = Jarak jejak roda

Fa = Lebar jantai depan (m)

Fb = Lebar jantai belakang (m)

Z = Lebar bagian tepi jalan

C = Jarak antara alat angkut saat bersimpangan (m)



(Sumber : Yanto Indonesianto, 2015)

Gambar 13. Lebar Jalan Angkut Pada Kondisi Tikungan

b. Jari – jari dan *Superelevasi*

Pada saat kendaraan melalui tikungan atau belokan dengan kecepatan tertentu akan menerima gaya sentrifugal yang menyebabkan kendaraan tidak stabil. Untuk mengimbangi gaya sentrifugal tersebut, perlu dibuat suatu kemiringan melintang kearah titik pusat tikungan yang disebut *Superelevasi* (e). (Awang Suwandhi, 2004)

Kemampuan alat angkut *DumpTruck* untuk melewati tikungan terbatas, maka dalam pembuatan tikungan harus memperhatikan besarnya jari-jari tikungan jalan. Masing-masing jenis *DumpTruck* mempunyai jari-jari lintasan jalan yang berbeda. Perbedaan ini dikarenakan sudut penyimpangan roda depan pada setiap *DumpTruck* belum tentu sama. Semakin kecil sudut penyimpangan roda depan maka jari-jari lintasan akan terbentuk semakin besar. Dengan semakin besarnya jari-jari lintasan maka kemampuan truck

untuk melintasi tikungan tajam berkurang. Selain itu, jari-jari tikungan sangat tergantung dari kecepatan kendaraan karena semakin tinggi kecepatan maka jari-jari tikungan yang dibuat juga harus besar.

Untuk menentukan nilai jari-jari tikungan minimum dengan mempertimbangkan kecepatan (V), gesekan roda (f) dan superelevasi (e), maka rumus yang digunakan adalah :

Tabel. 4 Jari-jari Tikungan Minimum

VR' Km/jam	80	60	50	40	30	20
Rmin'm	210	113	77	48	27	13

Sumber : Awang Suwandhi (2004 : 5)

Dalam pembuatan jalan menikung, jari-jari tikungan harus dibuat lebih besar dari jari-jari lintasan alat angkut atau minimal sama. Jari-jari tikungan jalan angkut juga harus memenuhi keselamatan kerja di tambang. Faktor keamanan yang dimaksud adalah jarak pandang bagi pengemudi di tikungan, baik secara horizontal maupun vertikal terhadap kedudukan suatu penghalang pada jalan tersebut, yang diukur dari mata pengemudi. (Silvia Sukirman, 1999)

Hal lain yang tidak bisa diabaikan dalam pembuatan tikungan adalah superelevasi, yaitu kemiringan melintang jalan pada tikungan.

Besarnya angka superelevasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$e + f = \frac{V^2}{127 R} \dots\dots\dots 4)$$

Keterangan :

e = Angka Superelevasi

f = Gesekan roda

V = Kecepatan (km/jam)

R = Jari-jari tikungan (m)

Untuk kecepatan rencana <80 km/jam berlaku :

$$f = -0,00065 V + 0,192$$

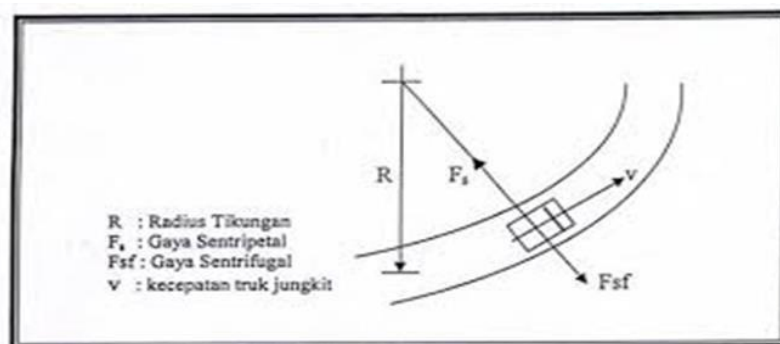
Untuk kecepatan rencana antara 80-112 km/jam berlaku :

$$f = -0,00125 V + 0,24$$

Untuk mengatasi gaya sentrifugal yang bekerja pada alat angkut yang sedang melewati tikungan jalan ada dua cara yang dapat dilakukan, yaitu : pertama dengan mengurangi kecepatan dan yang kedua adalah membuat kemiringan ke arah titik pusat jari-jari tikungan, yaitu dengan membuat elevasi yang lebih rendah ke arah pusat jari-jari tikungan dan membuat elevasi yang lebih tinggi ke arah terluar jari-jari tikungan. Kemiringan ini berfungsi untuk menjaga alat angkut tidak terguling saat melewati tikungan dengan kecepatan tertentu.

Cara pertama sangat tidak efisien karena waktu hilang yang ditimbulkan akan besar, oleh karena itu cara kedua dianggap lebih baik. Apabila suatu kendaraan bergerak dengan kecepatan tetap pada bidang datar atau miring dengan lintasan berbentuk lengkung

seperti lingkaran, maka pada kendaraan tersebut bekerja gaya sentrifugal yang akan mendorong kendaraan keluar dari jalur jalannya. Untuk dapat mempertahankan kendaraan tersebut tetap pada jalurnya, maka perlu adanya gaya yang dapat mengimbangi gaya tersebut sehingga terjadi suatu keseimbangan. Gambar gaya sentrifugal dapat dilihat pada gambar di bawah :



(Sumber : Awang Suwandhi)

Gambar 14. Gaya Sentrifugal pada Tikungan

c. Kemiringan Jalan (*Grade*)

Kemiringan atau *grade* jalan angkut merupakan salah satu faktor penting yang harus diamati secara detil dalam suatu kajian terhadap kondisi jalan tambang karena akan mempengaruhi kinerja alat angkut yang melaluinya.

Kemiringan jalan dapat berupa jalan menanjak ataupun jalan menurun, yang disebabkan perbedaan ketinggian pada jalur jalan tambang yang dilewati. Kemiringan jalan berhubungan langsung dengan kemampuan alat angkut baik dalam pengereman maupun dalam mengatasi tanjakan. Kemiringan jalan umumnya dinyatakan dalam persen (%). (Awang Suwandhi, 2004)

Kemampuan dalam mengatasi tanjakan untuk setiap alat angkut tidak sama, tergantung pada jenis alat angkut itu sendiri. Kemiringan jalan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

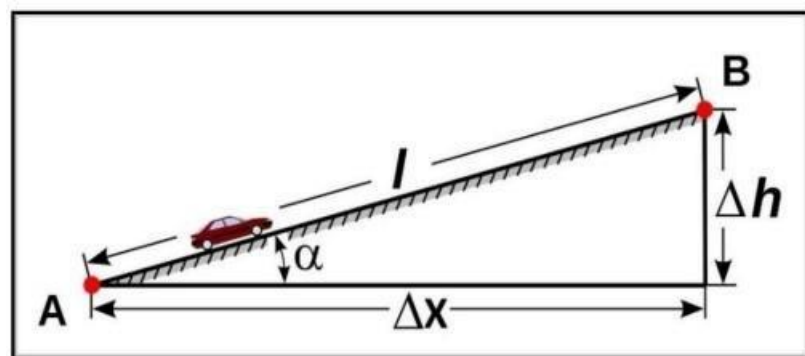
$$\text{Grade (\%)} = \frac{\Delta h}{\Delta x} \times 100\% \dots\dots\dots 5)$$

Keterangan :

Δh = Beda tinggi antara dua titik yang diukur (m)

Δx = Jarak datar antara dua titik yang diukur (m)

α = Sudut kemiringan pada tanjakan ($^{\circ}$)



(Sumber : Yanto Indonesianto, 2015)

Gambar 15. Kemiringan Jalan

Secara teoritis kemiringan maksimum jalan angkut yang mampu diatas DumpTruck dapat diketahui berdasarkan gaya tarik yang disediakan mesin (*rimpull*) yang tersedia dan jumlah rimpull yang dibutuhkan untuk mengatasi tahanan guling (*rolling resistance*) dan tanjakan (*grade resistance*). Agar kendaraan dalam keadaan setimbang, maka rimpull yang dibutuhkan oleh kendaraan harus sama dengan rimpul yang tersedia pada kendaraan.

d. Kemiringan Melintang (*Cross Fall*)

Cross fall adalah sudut yang dibentuk oleh dua sisi permukaan jalan terhadap bidang horizontal. Pada umumnya jalan tambang mempunyai bentuk penampang melintang cembung. Dibat demikian, dengan tujuan untuk memperlancar penyaliran. Apabila turun hujan atau penyiraman air maka air yang ada pada permukaan jalan akan segera mengalir ke tepi jalan tersebut, tidak berhenti dan mengumpul pada permukaan jalan. Hal ini penting karena air yang menggenang pada permukaan jalan tambang akan membahayakan kendaraan lewat dan mempercepat kerusakan jalan. (Awang Suwandhi, 2004)

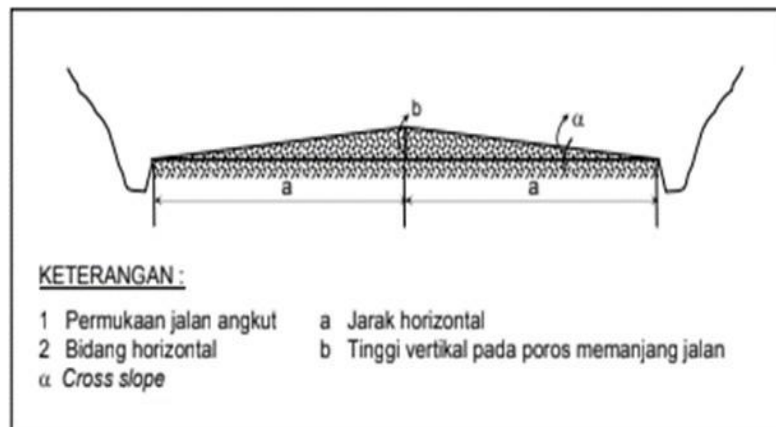
Namun, kemiringan melintang yang terlalu besar juga tidak baik. Ada beberapa kemungkinan yang dapat terjadi karena kemiringan melintang yang terlalu besar, diantaranya adalah :

- 1) Memungkinkan terjadinya pengikisan material halus pada permukaan.
- 2) Memungkinkan terjadinya pemebenan berlebihan pada bagian luar.
- 3) Kestabilan kendaraan akan berkurang ketika beroperasi pada jalan tambang tersebut.

Besarnya kemiringan melintang ini sangat tergantung dari jenis lapis permukaan yang dipergunakan. Semakin kedap air muka jalan tersebut semakin landai kemiringan melintang jalan yang

dibutuhkan, sebaliknya lapis permukaan yang mudah dirembesi oleh air harus mempunyai kemiringan melintang jalan yang cukup besar, sehingga kerusakan konstruksi perkerasan dapat dihindari. (Silvia Sukirman, 1999)

Angka *cross fall* dinyatakan dalam perbandingan jarak vertikal dan horizontal dengan satuan mm/m. Jalan yang baik memiliki *cross fall* antara 20 mm/m sampai 40 mm/m atau 2% sampai 4%.



Sumber : Awang Suwandhi, 2004

Gambar 16. Penampang Melintang Jalan Angkut

2. Fasilitas Pendukung Kelancaran dan Keselamatan Kerja

Perawatan dan pemeliharaan jalan merupakan suatu pekerjaan yang perlu mendapatkan perhatian khusus, hal ini bertujuan untuk tidak terganggunya kegiatan operasional penambangan yang akhirnya akan mengganggu kelancaran produksi. Pada umumnya pemeliharaan jalan angkut ditekankan pada kondisi jalan dan pemeliharaan saluran air (*drainage*). Pemeliharaan jalan yang baik, tetapi pemeliharaan *drainage*

yang ada kurang baik, hal tersebut tidak akan berhasil, begitu juga dengan sebaliknya.

Pada musim kemarau, lapisan permukaan akan berdebu yang sangat mengganggu kenyamanan dan kesehatan pengemudi. Sedangkan pada musim hujan, debu tersebut akan menjadi lumpur yang menggenangi jalan dan akibatnya jalan menjadi licin. Hal ini juga akan sangat menghambat laju dari alat angkut karena pada kondisi tersebut pengemudi akan mengurangi kecepatan.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk keamanan dan keselamatan pengangkutan disepanjang jalur jalan angkut, yaitu :

a. Perkerasan Jalan Angkut

Perkerasan jalan adalah konstruksi yang dibangun di atas lapisan tanah dasar (*sub-grade*) yang berfungsi untuk menopang beban lalu lintas. Jenis konstruksi perkerasan jalan pada umumnya ada tiga jenis, yaitu:

- 1) perkerasan lentur (*flexible pavement*),
- 2) perkerasan kaku (*rigid pavement*),
- 3) perkerasan kombinasi lentur-kaku (*composite pavement*).

Perkerasan jalan angkut harus cukup kuat untuk menahan berat kendaraan dan muatan yang melaluinya, dan permukaan jalannya harus dapat menahan gesekan roda kendaraan, pengaruh air permukaan atau air limpasan (*run off water*) dan hujan. Bila perkerasan jalan tidak kuat menahan beban kendaraan, maka jalan

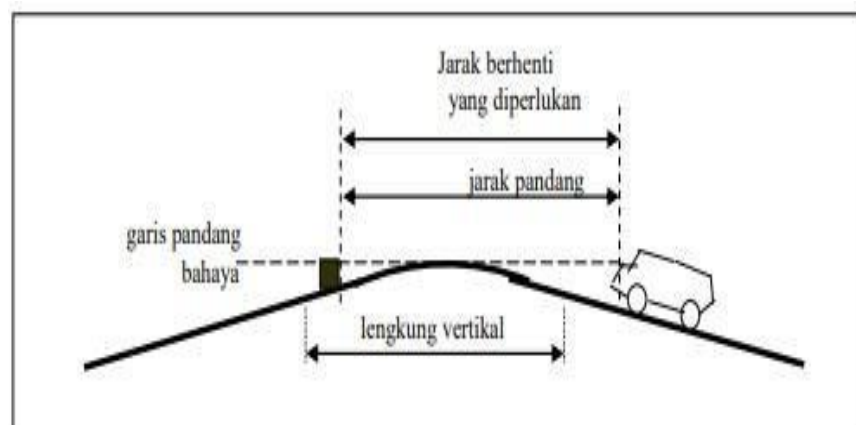
tersebut akan mengalami penurunan dan pergeseran, baik pada bagian perkerasan jalan itu sendiri maupun pada tanah dasarnya (*sub-grade*), sehingga akan menyebabkan jalan ber-gelombang, berlubang dan bahkan bisa rusak berat. Bila perkerasan permukaan jalan (*road surface*) rapuh terhadap gesekan ban atau aliran air, maka akan mengalami kerusakan yang pada mulanya terjadi lubang-lubang kecil, lama kelamaan menjadi besar, dan akhirnya rusak berat.

Tujuan utama perkerasan jalan angkut adalah untuk membangun dasar jalan yang mampu menahan beban pada poros roda yang diteruskan melalui lapisan fondasi, sehingga tidak melampaui daya dukung tanah dasar (*sub-grade*). Dengan demikian perkerasan jalan angkut dipengaruhi oleh faktor-faktor kepadatan lalu lintas, sifat fisik dan mekanik bahan (*material*) yang digunakan, dan daya dukung tanah dasar.

b. Jarak Berhenti Kendaraan

Jarak berhenti kendaraan adalah jarak yang dibutuhkan pengemudi untuk menghentikan kendaraannya pada saat menghadapi bahaya. Jarak pengerem merupakan jarak yang ditempuh alat angkut dari saat menginjak rem sampai kendaraan berhenti. Jarak pengereman ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : ban, kondisi muka jalan, kondisi perkerasan jalan dan kecepatan alat angkut.

Jarak pandang henti minimum adalah jarak dari saat melihat rintangan sampai menginjak pada rem ditambah jarak mengerem. Selain kecepatan dan koefisien gesekan, kondisi perkerasan jalan juga mempengaruhi di dalam pengereman. (Awang Suwandhi, 2004)



(Sumber : Awang Suwandhi, 2004)

Gambar 17. Jarak Berhenti Kendaraan

c. Jarak Pandang Pengemudi

Jarak pandang aman adalah jarak yang diperlukan oleh pengemudi (*operator*) untuk melihat kedepan secara bebas pada suatu tikungan, baik pandangan secara horizontal maupun vertikal. Jarak pandang yang aman adalah minimum sama dengan jarak berhenti dari kendaraan sedang bergerak yang secara tiba-tiba direm.

1) Jarak Pandang Vertikal

Jarak pandang vertikal adalah jarak bebas pandangan pengemudi untuk mampu melihat kendaraan yang berlawanan arah maupun yang berada didepannya di daerah tanjakan. Jarak pandang yang terlalu pendek akan mengurangi kecepatan

DumpTruck, selain itu juga akan berpengaruh pada masalah keselamatan karena banyak *DumpTruck* yang akan terjebak dan kaget saat melihat kendaraan lain dari depan. Dalam perencanaan jarak pandang pengemudi, harus diperhitungkan terhadap kendaraan terkecil yang akan lewat agar faktor keamanan terjamin.

2) Jarak Pandang Horizontal

Jarak pandang horizontal adalah bebas pandangan pengemudi untuk mampu melihat kendaraan yang berlawanan arah maupun yang berada di depannya di daerah tikungan.



(Sumber : Awang Suwandhi, 2004)

Gambar 18. Jarak Pandang Pengemudi

d. Rambu – rambu Pada Jalan Angkut

Untuk lebih menjamin keamanan sehubungan dengan dioperasikannya jalan angkut, maka perlu dipasang rambu-rambu lalu lintas, rambu-rambu yang perlu dipasang antara lain :

- 1) Tanda belokan.
- 2) Tanda persimpangan jalan.

- 3) Peringatan adanya tanjakan maupun jalan menurun.
- 4) Kecepatan maksimum yang diizinkan
- 5) Tanda peringatan karena ada jalan yang licin, jembatan dan sebagainya.



Gambar 19. Rambu Jalan

e. Lampu Penerangan

Lampu penerangan mutlak harus dipasang apabila jalan angkut digunakan pada malam hari. Lampu-lampu tersebut dipasang antara lain pada :

- 1) Belokan.
- 2) Persimpangan jalan.
- 3) Tanjakan atau turunan tajam.
- 4) Jalan yang batasan langsung dengan tebing.



Gambar 20. *Tower Lamp*

f. Tanggul Pengaman (*Safety Berm*)

Untuk menghindari kecelakaan yang mungkin terjadi karena kendaraan selip atau kerusakan rem atau karena sebab lain, maka pada jalan angkut tambang tersebut perlu dibuat tanggul jalan di kedua sisinya. Hal ini terutama bila jalan berbatasan langsung dengan daerah curam, sehingga bila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan alat angkut tidak terperosok ke daerah yang curam. Tinggi *Safety Berm* = $\frac{3}{4}$ x tinggi ban *Truck* terbesar yang melewatinya.



Gambar 21. *Tanggul Pengaman*

g. Parit (*Trench*) Pada Jalan Angkut

Jalan angkut tambang harus diberi penirisan maupun gorong-gorong, karena air akan menggenangi permukaan jalan dan menyebabkan becek, berlumpur atau licin pada saat hujan. Ukuran sistem penirisan tergantung pada besarnya curah hujan, luas daerah pengaruh hujan, keadaan atau sifat fisik dan mekanik material dan tempat membuang air. Penirisan di kiri-kanan jalan angkut sebaiknya dilengkapi dengan saluran penirisan dengan ukuran yang sesuai dengan jumlah curah hujannya.



Gambar 22. Parit

E. Kerangka Konseptual



Gambar 23. Kerangka Konseptual

BAB III METODOLOGI

A. Jadwal Kegiatan

Kegiatan pengambilan data penulis ambil pada tanggal 23 Januari 2023 sampai di lapangan dan selesai pada tanggal 23 Maret 2023, yang penulis laksanakan di PT. Bina Sarana Sukses Jobsite PT. Manambang Muara Enim.

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat kuantitatif. Pada penelitian ini dilakukan analisis data primer dan juga data sekunder, kemudian dari analisis data tersebut bisa didapat sinkronisasi antara data di lapangan dengan perhitungan teori. Setelah itu baru dapat disimpulkan, apakah kondisi aktual di lapangan sesuai dengan teori yang dikemukakan, jika tidak sesuai maka penulis akan mengeroksi dan memberikan saran.

C. Jenis Data

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang penulis peroleh langsung dari lapangan yaitu data pengukuran lebar jalan angkut tambang pada jalan lurus dan lebar jalan pada kondisi tikungan, *cross fall*, kemiringan jalan (*grade*), dan *superelevasi*.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari studi literature PT. Bina Saarana Sukses, untuk mendukung data-data penelitian seperti peralatan tambang, data spesifikasi alat angkut, data pendukung

geometri jalan angkut tambang, sejarah perusahaan dan deskripsi perusahaan.

D. Tahapan Penelitian

Analisis data merupakan kegiatan pencarian solusi dari permasalahan yang ada berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan, berikut ini adalah tahapan analisis data :

1. Pengukuran lebar jalan pada kondisi lurus

Pada tahap ini melakukan pengukuran langsung tentang bagaimana lebar jalan angkut pada keadaan lurus. Pada perhitungan lebar jalan lurus penelitian di bimbing langsung oleh pembimbing lapangan dan membagi titik-titik (segmen) di sepanjang jalan produksi dari *front coal getting* menuju *stock room* guna mendapatkan data yang maksimal sehingga pada proses pengolahan data lebih mudah. Pengukuran menggunakan alat ukur manual berupa meteran.

2. Pengukuran lebar jalan pada kondisi tikungan

Perhitungan langsung di lapangan mengenai lebar jalan pada tikungan beberapa titik pengukuran menggunakan alat ukur manual berupa meteran pada tahap ini peneliti melakukan pengukuran beberapa jalan pada tikungan yang ada pada jalan produksi dari *front coal getting* menuju *stock room*.

3. Pengukuran kemiringan melintang (*Cross Fall*)

Yaitu pengukuran langsung di lapangan mengenai kemiringan melintang pada permukaan jalan angkut tambang menggunakan alat

clino meter . Dimana data yang diambil yaitu untuk mendapatkan beda tinggi pada segmen jalan tersebut pada sisi kiri dan kanan jalan.

4. Pengukuran kemiringan jalan (*Grade*)

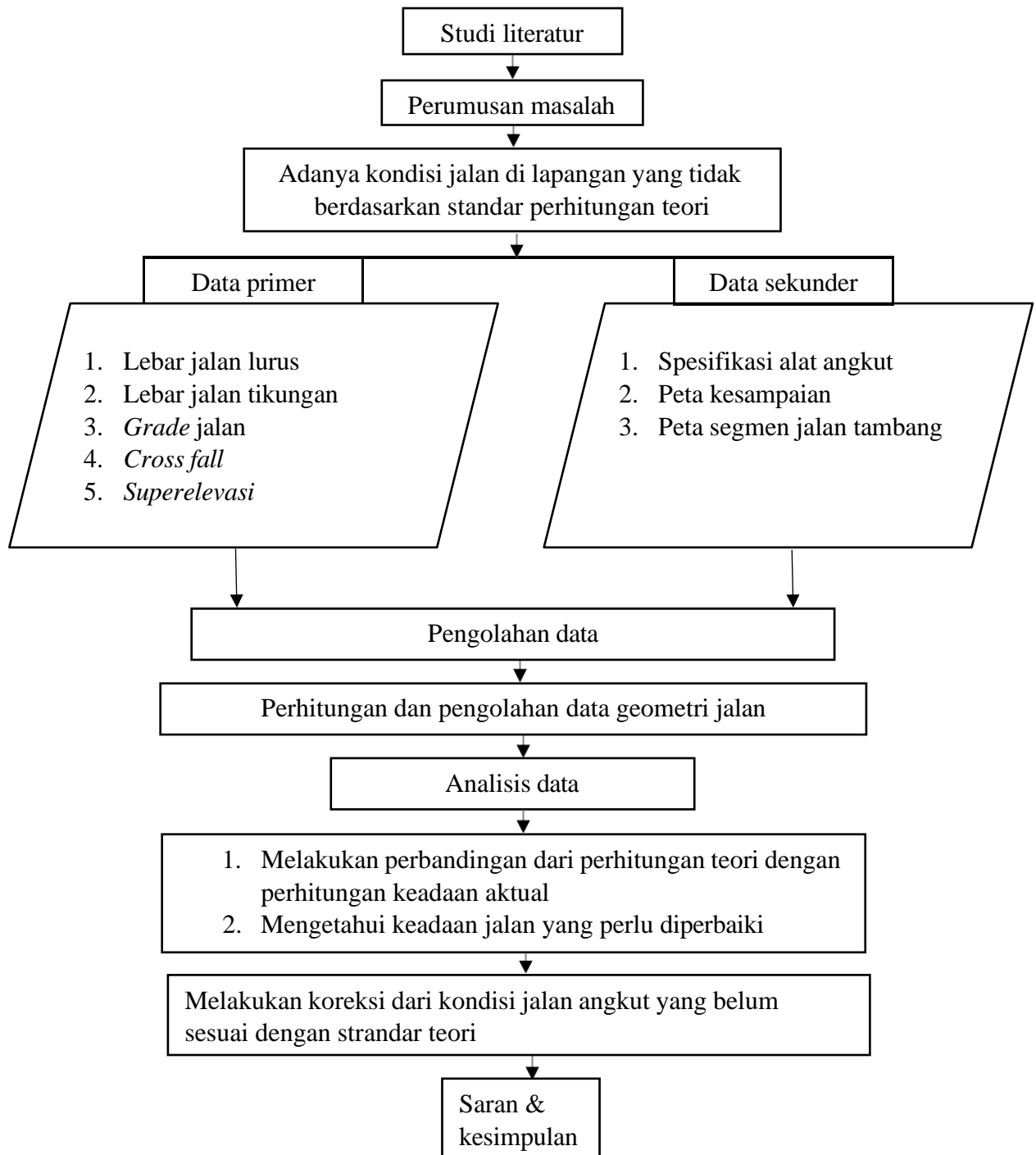
Yaitu pengukuran langsung di lapangan mengenai kemiringan jalan (*grade*) pada jalan angkut tambang menggunakan alat ukur manual berupa meteran dan pengukuran elevasi menggunakan GPS. Pada saat melakukan pengukuran kemiringan jalan ini jenis GPS yang digunakan yaitu GPS Garmin 64S. Untuk menentukan *grade* (kemiringan jalan) diperlukan data beda tinggi dengan jarak persegmen. Maka dari itu, agar kita mengetahui beda tinggi pada jalan persegemen kita harus mencari dulu elevasinya.

Untuk mendapatkan nilai elevasi kita bisa menggunakan alat survey atau menggunakan GPS. Disini penulis memilih menggunakan GPS untuk mendapatkan nilai elevasi kemiringan jalan (*grade*).

5. Pengukuran Jari- jari dan *Superelevasi*

Pengukuran *superelevasi* hampir sama dengan pengukuran *cross fall*, bedanya terletak pada kemiringan melintang yang diambil, pada *superelevasi* kemiringan melintang yang diambil terletak pada tikungan jalan angkut dengan menggunakan alat *clino meter* pada sisi dalam tikungan.

E. Bagan Alir Penelitian



Gambar 24. Bagan Alir Penelitian

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

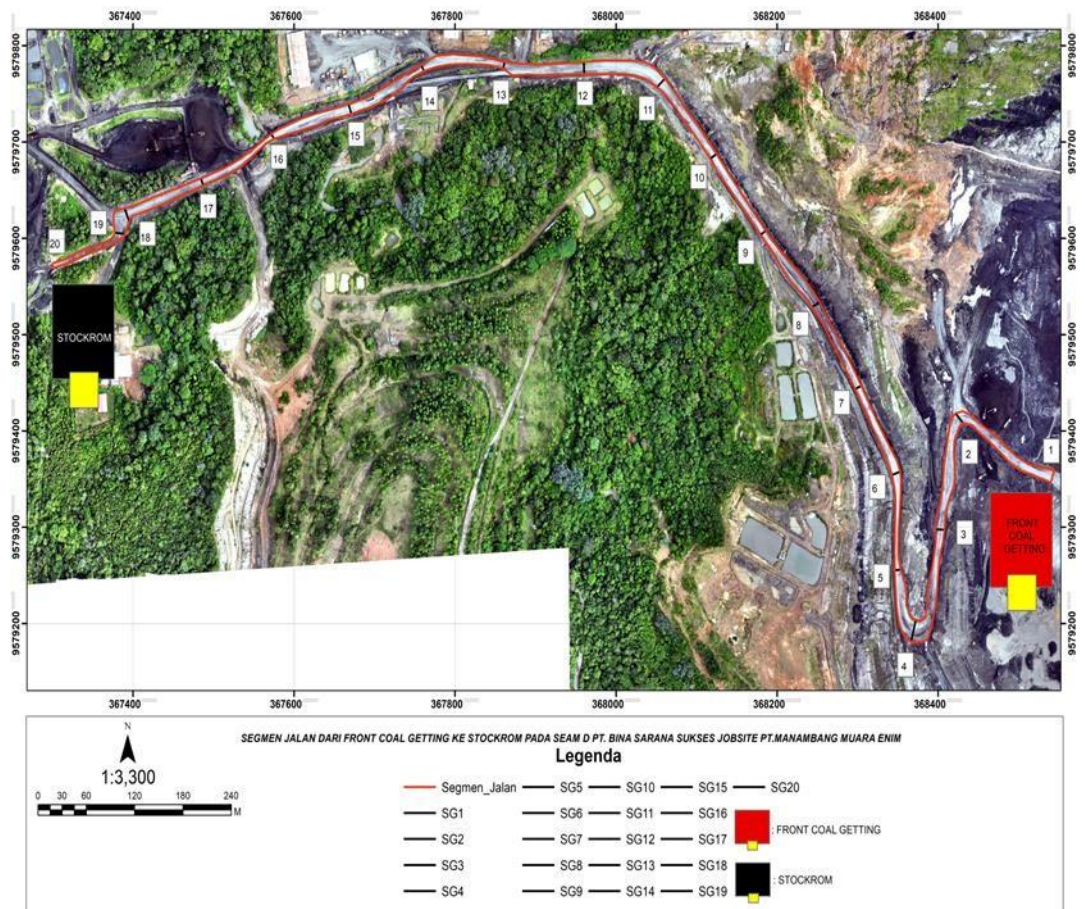
A. Geometri Jalan Tambang Aktual

Kelancaran aktivitas produksi terdapat pada kondisi jalan yang baik, jalan merupakan salah satu parameter utama dalam kelancaran aktivitas pengangkutan, karena kelancaran aktivitas penambangan selalu bergantung pada kondisi jalan. Kondisi jalan yang kurang baik tentu akan mempengaruhi waktu tempuh yang dibutuhkan alat angkut untuk melakukan aktivitas pengangkutan.

Pengamatan dilakukan pada PT. Bina Sarana Sukses dari *Front Coal Getting* menuju *Stock Room*. Dengan alat angkut yang diamati yaitu *DumpTruck* Dongfeng DFH3310A12 dengan lebar dimensi alat yaitu sebesar 2,55 meter, dengan panjang jalur lintasan yang dilewati yaitu $\pm 1,800$ meter.

Pengukuran dilakukan dengan melakukan pembagian-pembagian jalan dibagi dengan 20 segmen jalan dan memiliki 9 tikungan, lalu 10 segmen untuk jalan pada tanjakan.

Pembagian segmen pada jalan dapat dilihat pada gambar 16 layout jalan di bawah :



Gambar 25. Layout Jalan

Koordinat persegmen dapat dilihat pada tabel di bawah :

Tabel 5. Data Koordinat Persegmen

Segmen	X		Y		Z	
Segmen 1	368544	368540	9579358	9579346	19	19
Segmen 2	368413	368426	9579400	9579394	27	27
Segmen 3	368394	368407	9579298	9579297	35	35
Segmen 4	368374	368374	9579200	9579183	41	41
Segmen 5	368352	368345	9579257	9579256	47	47
Segmen 6	368351	368343	9579352	9579354	51	51
Segmen 7	368304	368298	9579446	9579442	54	54
Segmen 8	368250	368243	9579533	9579528	59	59
Segmen 9	368186	368180	9579606	9579602	65	65
Segmen 10	368121	368114	9579688	9579684	66	66
Segmen 11	368061	368051	9579764	9579757	70	70

Segmen	X		Y		Z	
Segmen 12	367959	367961	9579781	9579769	68	68
Segmen 13	367863	367863	9579781	9579775	63	63
Segmen 14	367759	367762	9579775	9579772	60	60
Segmen 15	367667	367671	9579736	9579730	59	59
Segmen 16	367566	367568	9579702	9579699	60	60
Segmen 17	367480	367484	9579660	9579658	66	66
Segmen 18	367384	367395	9579627	9579614	70	70
Segmen 19	367379	367389	9579603	9579605	72	72
Segmen 20	367297	367297	9579573	9579567	71	71

Data koordinat di atas didapatkan dengan cara menggunakan GPS, langkah pertama adalah mengambil menu, lalu ambil satelit, setelah itu klik enter lalu ketika muncul kita berikan dahulu nama koordinatnya agar tersimpan data koordinat tersebut.

Atau bisa juga langsung kita klik *marks*, maka kita akan dapat titik koordinat tersebut 1 merupakan lokasi dari *Front Coal Getting area* sedangkan 20 merupakan lokasi *Stock Room area*.

Adapun data-data aktual jalan angkut yang didapat ketika melakukan pengukuran di lapangan adalah sebagai berikut :

a. Lebar Jalan Lurus

Hasil pengukuran lebar jalan angkut tambang pada area *front coal getting* menuju *stock room* pada PT. Bina Sarana Sukses adalah sebagai berikut, dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 6. Lebar Jalan Lurus

NO	Segmen Jalan	Lebar Jalan (m)	Keterangan
1	SG 1	6,2	Digunakan dua arah

NO	Segmen Jalan	Lebar Jalan (m)	Keterangan
2	SG 3	13,10	Digunakan dua arah
3	SG 5	7,31	Digunakan dua arah
4	SG 7	9,42	Digunakan dua arah
5	SG 9	9,10	Digunakan dua arah
6	SG 10	11,55	Digunakan dua arah
7	SG 12	11,60	Digunakan dua arah
8	SG 13	6,37	Digunakan dua arah
9	SG 15	6,79	Digunakan dua arah
10	SG 17	7,75	Digunakan dua arah
11	SG 20	6,15	Digunakan dua arah

b. Lebar Jalan Pada Kondisi Tikungan

Lebar jalan angkut dari kegiatan *Front Coal Getting* sampai *Stock Room* pada PT. Bina Sarana Sukses dengan keadaan tikungan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Lebar Jalan Pada Tikungan

NO	Segmen Jalan	Lebar Jalan (m)	Keterangan
1	SG2	14,30	Digunakan dua arah
2	SG4	14,41	Digunakan dua arah
3	SG6	10,94	Digunakan dua arah
4	SG8	9,29	Digunakan dua arah
5	SG11	12,75	Digunakan dua arah
6	SG14	6,79	Digunakan dua arah
7	SG16	11,2	Digunakan dua arah
8	SG18	17,20	Digunakan dua arah
9	SG19	7,44	Digunakan dua arah

c. Kemiringan Jalan Angkut (*Grade*)

Kemiringan jalan angkut dari kegiatan *Front Coal Getting* sampai *Stock Room* di PT. Bina Sarana Sukses dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 8. Kemiringan Jalan Angkut (*Grade*)

SEGMENT	JARAK (m)	ELEVASI (m)	Δ H BEDA TINGGI (m)	GRADE (%)
SG 1-2	100	27	8	8%
		19		
SG 2-3	100	36	9	9%
		27		
SG 3-4	100	41	6	6%
		35		
SG 4-5	100	47	6	6%
		41		
SG 5-6	100	51	4	4%
		47		
SG 6-7	100	54	3	3%
		51		
SG 7-8	100	59	5	5%
		54		
SG 8-9	100	65	6	6%
		59		
SG 9-10	100	66	1	1%
		65		
SG 10-11	100	70	4	4%
		66		
SG 11-12	100	68	-2	-2%
		70		
SG 12-13	100	63	-5	-5%
		68		
SG 13-14	100	60	-3	-3%
		63		
SG 14-15	100	59	-1	-1%
		60		

SEGMENT	JARAK (m)	ELEVASI (m)	ΔH BEDA TINGGI (m)	GRADE (%)
SG 15-16	100	60	1	1%
		59		
SG 16-17	100	66	6	6%
		60		
SG 17-18	100	70	4	4%
		66		
SG 18-19	100	72	2	2%
		70		
SG 19-20	100	71	-1	-1%
		72		

d. Kemiringan Melintang Jalan Angkut Tambang (*Cross Fall*)

Hasil beda tinggi *Cross Fall* dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 9. Kemiringan Melintang

Segmen	Lebar Jalan (m)	$\frac{1}{2}$ Lebar jalan (m)	Beda tinggi Kiri (cm)	Beda Tinggi Kanan(cm)
SG20	6,15	3,07	1,7	2,6
SG19	7,44	3,72	0,4	1,3
SG18	17,20	8,60	1,5	2,4
SG17	7,75	3,87	2,7	1,9
SG16	11,2	5,60	2,1	3,5
SG15	6,79	3,39	0,5	2,1
SG14	6,79	3,39	0,8	2,7
SG13	6,37	3,18	4	0
SG12	11,60	5,80	1	5
SG11	12,75	6,37	0	3
SG10	11,55	5,77	0	4
SG9	9,10	4,55	1	5
SG8	9,29	4,64	3	4
SG7	9,42	4,71	1	0
SG6	10,94	5,24	1	4
SG5	7,31	3,65	1	6

Segmen	Lebar Jalan (m)	$\frac{1}{2}$ Lebar jalan (m)	Beda tinggi Kiri (cm)	Beda Tinggi Kanan(cm)
SG4	14,41	7,20	0	5
SG3	13,10	6,55	1	3
SG2	13,4	6,7	0	3
SG1	15,40	7,7	0	0

B. Standar Jalan Angkut Tambang Berdasarkan Teori

Standar geometri jalan angkut PT. Bina Sarana Sukses :

Tabel 10. Standar Geometri Jalan

NO	Geometri Jalan	Standar
1	Jalan Lurus	8,92 m
2	Jalan Tikungan	13,71 m
3	<i>Grade</i>	8 %
4	<i>Superelevasi</i>	3,84 m
5	<i>Cross Fall</i>	2 %

Parameter- parameter yang dibahas geometri jalan tambang guna untuk kelancaran aktivitas pengangkutan yang dibahas yaitu : kondisi jalan lurus, kondisi jalan tikungan, kemiringan jalan (*grade*), *superelevasi*, dan penampang melintang (*Cross Fall*).

a. Lebar Jalan Angkut

Lebar jalan angkut dari *front coal getting* menuju *stock room* memiliki lebar yang bervariasi. Pengukuran lebar jalan menggunakan meteran yang diukur pada masing-masing segmen. Perhitungan lebar jalan lurus berbeda dengan lebar jalan tikungan karena jalan lebar tikungan lebih besar daripada lebar jalan lurus. Jumlah lajur pada jalan

angkut produksi mempunyai 2 lajur (n) dengan unit alat angkut terbesar yang menjadi patokan.

1) Lebar Jalan Angkut Kondisi Lurus

Lebar jalan angkut pada kondisi lurus (*road hauling*) minimum yang berdasarkan teori AASTHO (*Astho Manual High Way Design*), lebar jalur produksi yaitu dengan menggunakan jalur ganda dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini:

$$L_{min} = n \cdot Wt + (n+1) (1/2 \cdot Wt)$$

Keterangan :

L min = lebar jalan minimum (m)

n = jumlah jalur

Wt = lebar jalan angkut (m)

Diketahui :

Lebar Dumptruck Dongfeng DFH3310A12 = 2,55 m

Jumlah jalur = 2 jalur

Jalan dari *front coal getting* menuju *stock room* di PT. Bina Sarana Sukses menggunakan jalur ganda, jadi lebar minimum dalam keadaan lurus dapat dihitung sebagai berikut :

$$L_{min} = n \cdot Wt + (n+1) \cdot (1/2 \cdot Wt)$$

$$L_{min} = 2 \cdot 2,55 \text{ m} + (2+1) \cdot (1/2 \cdot 2,55 \text{ m})$$

$$L_{min} = 5,1 \text{ m} + (3) \cdot (1,275 \text{ m})$$

$$L_{min} = 5,1 \text{ m} + 3,825 \text{ m}$$

$$L_{min} = 8,92 \text{ m}$$

Jadi, berdasarkan perhitungan diatas lebar jalan angkut pada kondisi lurus dengan menggunakan 2 jalur adalah 8,92 meter.

2) Kondisi Jalan Tikungan

Lebar jalan angkut pada kondisi tikungan minimum yang berdasarkan teori AASTHO (*Astho Manual High Way Design*), dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini :

$$C = Z = \frac{1}{2} (U + Fa + Fb)$$

$$W_{min} = 2 (U + Fa + Fb + Z) + C$$

Keterangan :

W_{min} = lebar jalan pada belokan (m)

U = lebar jejak roda (m)

Fa = lebar jantai depan (m)

Fb = lebar jantai belakang (m)

Z = lebar bagian tepi jalan (m)

C = jarak antar kendaraan (m)

Ad = jarak as roda depan dengan bagian depan
Dump Truck (m)

Ab = jarak as roda belakang dengan bagian
belakang Dump truck (m)

α = sudut penyimpangan (belok) roda depan

Diketahui :

Lebar alat (wt)	= 2,55 m
Jumlah jalur (n)	= 2
Jarak jejak roda (u)	= 1,9 m
Lebar jantai depan	= 1,25 m
Lebar jantai belakang	= 1,79 m

Maka :

$$\begin{aligned}
 C = Z &= \frac{1}{2} (U + Fa + Fb) \\
 &= \frac{1}{2} (1,9 \text{ m} + 1,25 \text{ m} + 1,79 \text{ m}) \\
 &= \frac{1}{2} (4,94 \text{ m}) \\
 &= 2,47 \text{ m} \\
 W_{\text{min}} &= n (u + fa + fb + z) + c \\
 &= 2(1,9 \text{ m} + 1,25 \text{ m} + 2,47 \text{ m}) + 2,47 \text{ m} \\
 &= 2 (5,62 \text{ m}) + 2,47 \text{ m} \\
 &= 13,71 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan perhitungan diatas lebar jalan angkut pada tikungan dengan menggunakan 2 jalur adalah 13,71 meter.

b. Jari-jari dan *Superelevasi*

Superelevasi ini bertujuan untuk membantu kendaraan dalam mengatasi tikungan. Dengan *superelevasi* yang ada, diharapkan alat angkut tidak tergelincir pada saat melewati tikungan dengan kecepatan yang maksimum. Secara umum *superelevasi* yang ada di PT. Bina Sarana Sukses belum semuanya ada sehingga ketika alat angkut

melewati tikungan kecepatan yang dipakai sangat rendah sehingga berpengaruh pada *cycle time* alat angkut yang semakin besar. Angka *superelevasi* yang dianjurkan untuk mengatasi tikungan jalan pada PT. Bina Sarana Sukses dengan kecepatan maksimum 40km/jam.

Jika ditentukan *Superelevasi* maksimum adalah 10% dan kecepatan maksimum 40 km/jam, maka terlebih dahulu harus dicari jari-jari pada tikungan. Sebagaimana dijelaskan pada tabel 4, bahwa untuk kecepatan 40 km/jam didapat jari-jari sebesar 48 m

Diketahui :

$$R = \text{jari-jari tikungan} = 48 \text{ m}$$

Untuk kecepatan rencana < 80 km/jam berlaku rumus :

$$f = -0,00065 V + 0,192$$

$$f = -0,00065 \times 40 + 0,192$$

$$f = 0,166$$

Jadi, didapat nilai f sebesar 0,166.

$$\text{Superelevasi : } e + f = V^2 / (127 R)$$

$$e + f = 40^2 / (127 (48))$$

$$e + 0,166 = 0,262$$

$$e = 0,262 - 0,166 = 0,09$$

Berdasarkan teori dan perhitungan *superelevasi* dengan jari-jari tikungan 48 dan kecepatan alat angkut 40 km/jam didapatkan nilai *superelevasi* 0,09.

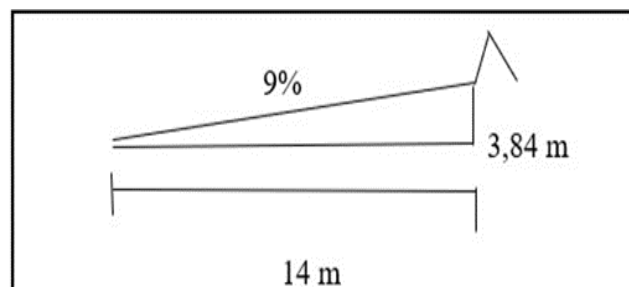
Sehingga beda tinggi antara sisi dalam dan sisi luar tikungan yang harus dibuat yaitu :

$$\text{tg } \alpha = 0,09 ; \text{ maka } \alpha = 5,16^\circ$$

$$a = r \times \sin \alpha$$

$$= 48 \text{ m} \times \sin 5,16^\circ$$

$$= 48 \text{ m} \times 0,08 = 3,84 \text{ m}$$



Gambar 26. Penampang Melintang Tikungan

c. Kemiringan Jalan Angkut Tambang (*Grade*)

Standar kemiringan jalan tambang yang maksimal digunakan pada PT. Bina Sarana Sukses adalah 8%. Kemiringan jalan angkut dinyatakan dalam persen (%) yang merupakan beda tinggi setiap seratus satuan panjang jarak mendatar, kemiringan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Grade (\%)} = \frac{\Delta h}{\Delta x} \times 100\%$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Grade (\%)} &= \frac{8}{100} \times 100\% \\ &= 8\% \end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan perhitungan di atas *grade* jalan yang benar adalah 13,71 meter.

d. Kemiringan Melintang Jalan Angkut Tambang (*Cross Fall*)

Kemiringan melintang sangat perlu dibuat untuk mengatasi masalah *drainase* supaya kondisi permukaan jalan tidak tergenang oleh air dan permukaan jalan tidak mudah rusak sehingga aktivitas pengangkutan batubara menjadi lancar dan produktivitas alat angkut menjadi optimal. Jalan tambang yang baik memiliki kemiringan melintang yang dianjurkan 20mm/m, artinya setiap satu meter lebar jalan angkut ideal dibuat kemiringan melintang sebesar 20 mm atau 2%. Nilai *Cross Fall* yang direkomendasikan adalah sebesar 20-40 mm/m jarak dari bagian tepi ke bagian tengah jalan.

Jalan angkut dari *front coal getting* ke *stock room* pada *seam D* PT. Bina Sarana Sukses didapat lebar yang sesuai standar yaitu 9 m (dua jalur). Sehingga untuk jalan angkut dengan lebar 9 m (dua jalur) mempunyai beda tinggi pada poros jalan sebesar :

- Untuk jalan angkut dua jalur
 - = $\frac{1}{2}$. lebar jalan
 - = $\frac{1}{2}$. 8,92 m
 - = 4,46 m
- Sehingga beda tinggi yang harus dibuat :
 - = 4,46 m x 20 mm/m
 - = 89,2 mm
 - = 8,92 cm

Jadi, untuk mencapai nilai *cross fall* yang baik sebesar 2% untuk jalan angkut dengan lebar jalan 8,92 m maka beda tinggi yang direkomendasikan adalah 8,92 cm.

C. Perbandingan Jalan Angkut Tambang Aktual Dengan Teori

a. Lebar Jalan Angkut

1) Lebar Jalan Angkut Kondisi Lurus

Tabel 11. Perbandingan lebar aktual jalan lurus dengan perhitungan teori

NO	Segmen Jalan	Lebar Jalan Minimum (m)	Lebar Jalan Aktual (m)	Penambahan Lebar Jalan (m)
1	SG1-SG2	8,92	6,21	2,715
2	SG3-SG4	8,92	13,10	Standar
3	SG5-SG6	8,92	7,31	1,61
4	SG7-SG8	8,92	9,42	Standar
5	SG9-SG10	8,92	9,10	Standar
6	SG10-SG11	8,92	11,55	Standar
7	SG12-SG13	8,92	11,60	Standar
8	SG13-SG14	8,92	6,37	2,55
9	SG15-SG16	8,92	6,79	2,13
10	SG17-SG18	8,92	7,75	1,17
11	SG19-SG20	8,92	6,15	2,77

Dari hasil data perhitungan di atas pada kondisi jalan lurus dibagi 11 segmen didapatkan lebar jalan yang beragam pada kondisi

lurus. Berdasarkan sampel segmen jalan di atas, masih ada lebar jalan dalam kondisi lurus pada PT. Bina Sarana Sukses dari *Front Coal Getting* menuju *Stock Room* pada *Seam D*, yang belum memenuhi standar sesuai teori, dapat dilihat pada **Lampiran C**.

Kondisi ini akan berdampak buruk, yang mengakibatkan antrian alat di jalan angkut tambang, memperbesar waktu edar pengangkutan akibat sering terjadinya pengereman alat angkut yang berpas-pasan dengan alat angkut lainnya, juga dapat mengakibatkan kecelakaan kerja karena ruas jalan yang sempit bisa membuat terjadinya *human error* oleh operator alat angkut.

Maka dari itu, lebar jalan yang kurang memenuhi standar lebar jalan lurus minimum perlu dilakukan penambahan lebar jalan sesuai dengan koreksi.

2) Kondisi Tikungan

Tabel 12. Perbandingan lebar aktual jalan tikungan dengan perhitungan teori

NO	Segmen Jalan	Lebar Jalan Minimum (m)	Lebar Jalan Aktual (m)	Penambahan Lebar Jalan (m)
1	SG2-SG3	13,71	14,30	Standar
2	SG4-SG5	13,71	14,41	Standar
3	SG6-SG7	13,71	10,94	2,77
4	SG8-SG9	13,71	9,29	4,42
5	SG11-SG12	13,71	12,75	0,96

NO	Segmen Jalan	Lebar Jalan Minimum (m)	Lebar Jalan Aktual (m)	Penambahan Lebar Jalan (m)
6	SG14-SG15	13,71	6,79	6,92
7	SG16-SG17	13,71	11,2	2,51
8	SG18-SG19	13,71	17,20	Standar
9	SG19-SG20	13,71	7,44	6,27

Banyak tikungan di jalan angkut tambang yaitu 9 tikungan, dengan standar lebar yang harus dibuat sebesar 13,71 meter, namun keadaan aktual di lapangan masih ada yang belum memenuhi standar sesuai teori dapat dilihat pada **Lampiran D**.

Tidak sesuai lebar jalan angkut ketika berada di tikungan juga akan mengakibatkan berhentinya alat angkut dikarenakan harus menunggu salah satu *DumpTruck* lewat ketika berselisih juga dapat mengakitkannya kecelakaan pada jalan angkut tambang.

Maka dari itu, perlu dilakukannya penambahan lebar jalan pada kondisi tikungan sesuai dengan koreksi teori, yang rata-rata semua tikungan belum ada yang memenuhi standar.

b. Kemiringan Jalan Angkut Tambang (*Grade*)

Tabel 13. Perbandingan *grade* jalan aktual dengan perhitungan teori

SEGMENT	JARAK (m)	ELEVASI (m)	ΔH BEDA TINGGI (m)	GRADE (%)	PENAMBAHAN GRADE
SG 1-2	100	27	8	8%	Standar
		19			
SG 2-3	100	36	9	9%	Tidak Standar

SEGMENT	JARAK (m)	ELEVASI (m)	ΔH BEDA TINGGI (m)	GRADE (%)	PENAMBAHAN GRADE
		27			
SG 3-4	100	41	6	6%	Standar
		35			
SG 4-5	100	47	6	6%	Standar
		41			
SG 5-6	100	51	4	4%	Standar
		47			
SG 6-7	100	54	3	3%	Standar
		51			
SG 7-8	100	59	5	5%	Standar
		54			
SG 8-9	100	65	6	6%	Standar
		59			
SG 9-10	100	66	1	1%	Standar
		65			
SG 10-11	100	70	4	4%	Standar
		66			
SG 11-12	100	68	-2	-2%	Standar
		70			
SG 12-13	100	63	-5	-5%	Standar
		68			
SG 13-14	100	60	-3	-3%	Standar
		63			
SG 14-15	100	59	-1	-1%	Standar
		60			
SG 15-16	100	60	1	1%	Standar
		59			
SG 16-17	100	66	6	6%	Standar
		60			
SG 17-18	100	70	4	4%	Standar
		66			
SG 18-19	100	72	2	2%	Standar
		70			
SG 19-20	100	71	-1	-1%	Standar
		72			

Kemiringan pada jalan angkut tambang tidak boleh luput dari perhatian, karena pada saat kondisi jalan menurun operator akan kesulitan melakukan pengereman kendaraan apalagi pada kondisi yang sempit, ini akan berpengaruh pada masa pakai rem dan ban, begitu sebaliknya ketika kondisi yang menanjak akan membutuhkan *power* yang cukup besar dan pembakaran yang cepat dimana kebutuhan solar juga akan besar.

Hal fatal lainnya yang dapat terjadi yaitu ketidak mampuan alat angkut saat melakukan pendakian yang terlalu menanjak sehingga dapat menyebabkan mesin alat angkut mati mendadak dan fungsi rem mesin disel dalam keadaan mati, otomatis tidak akan berfungsi, maka alat angkut akan mundur dengan sendirinya dan akibatnya akan terjadi kecelakaan kerja.

Kemiringan jalan angkut maksimum yang dianjurkan berdasarkan adalah sebesar 8%. Dan berdasarkan penelitian data di lapangan, kemiringan jalan angkut pada PT. Bina Sarana Sukses dari *Front Coal Getting Ke Stock Room* Pada *Seam D* masih ada yang belum sesuai dengan teori.

c. Kemiringan Melintang Jalan Angkut Tambang (*Cross Fall*)

Tabel 14. Perbandingan Cross Fall aktual dengan perhitungan teori

Segmen (m)	Lebar Jalan (m)	$\frac{1}{2}$ Lebar jalan (m)	Beda tinggi Ki (cm)	Beda Tinggi Ka (cm)	Koreksi (m)	Nilai Standar (cm)
SG 20-19	6,15	3,07	1,7	2,6	Belum Standar	6,14
SG19-18	7,44	3,72	0,4	1,3	Belum Standar	7,44

Segmen (m)	Lebar Jalan (m)	$\frac{1}{2}$ Lebar jalan (m)	Beda tinggi Ki (cm)	Beda Tinggi Ka (cm)	Koreksi (m)	Nilai Standar (cm)
SG 18-17	17,20	8,60	1,5	2,4	Belum Standar	17,2
SG 17-16	7,75	3,87	2,7	1,9	Belum Standar	7,74
SG 16-15	11,2	5,60	2,1	3,5	Belum Standar	11,2
SG 15-14	6,79	3,39	0,5	2,1	Belum Standar	6,78
SG 14-13	6,79	3,39	0,8	2,7	Belum Standar	6,78
SG 13-12	6,37	3,18	4	0	Belum Standar	6,36
SG 12-11	11,60	5,80	1	5	Belum Standar	11,6
SG 11-10	12,75	6,37	0	3	Belum Standar	12,74
SG 10-9	11,55	5,77	0	4	Belum Standar	11,54
SG 9-8	9,10	4,55	1	5	Belum Standar	9,1
SG 8-7	9,29	4,64	3	4	Belum Standar	9,28
SG 7-6	9,42	4,71	1	0	Belum Standar	9,42
SG 6-5	10,94	5,24	1	4	Belum Standar	10,48
SG 5-4	7,31	3,65	1	6	Belum Standar	7,3
SG 4-3	14,41	7,20	0	5	Belum Standar	14,4
SG 3-2	13,10	6,55	1	3	Belum Standar	13,1
SG 2-1	13,4	6,7	0	3	Belum Standar	13,4
SG 1-2	15,40	7,7	0	0	Belum Standar	15,4

Pada umumnya *cross fall* di jalan angkut PT. Bina Sarana Sukses dari *front coal getting* menuju *stock rom* pada *seam D* belum ada yang memenuhi standar perhitungan teori. Maka Jalan angkut tambang tersebut harus diturunkan beda tingginya agar sesuai dengan perhitungan teori.

Akibat dari tidak sesuainya *cross fall* tersebut yaitu sering terjadinya genangan di permukaan jalan dan akan menimbulkan *spoil*, yang akan mengakibatkan terhambatnya proses produksi akibat kendala tersebut.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan selama praktek dan masalah yang dibahas, penulis dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Keadaan aktual jalan angkut pada *front coal getting* menuju *stock room* PT. Bina Sarana Sukses yaitu dengan panjang lintasan ± 1.800 meter. Rentang lebar jalan kondisi lurus aktual yang didapat berkisar 6,15 meter sampai 7,73 meter dan pada kondisi tikungan berkisar 6,79 meter sampai 12,75 meter. Kemiringan aktual jalan tambang (*grade*) pada jalan produksi PT. Bina Sarana Sukses dari *front coal getting* menuju *stock room* pada *seam D* didapatkan berkisar dari 1% - 8%. Kemiringan melintang (*Cross Fall*) pada jalan produksi PT. Bina Sarana Sukses dari *front coal getting* menuju *stock room* pada *seam D* didapatkan nilai beda tinggi berkisar dari 0 hingga 6 cm.
2. Lebar standar jalan yang didapat sesuai teori guna untuk memperlancar proses pengangkutan adalah didapat pada kondisi lurus pada jalan angkut *front coal getting* menuju *stock room* PT. Bina Sarana Sukses didapat : 8,92 meter. Standar lebar jalan pada kondisi tikungan pada jalan angkut *front coal getting* menuju *stock room* PT. Bina Sarana Sukses berdasarkan perhitungan teori yaitu didapat : 13,71 meter, untuk *superlevasi* yang didapat sesuai standar teori adalah 9% dengan beda tinggi 3,84 meter. Sedangkan untuk angka beda tinggi yang dibuat pada

Cross Fall adalah 9 cm untuk mencapai kemiringan 2% sesuai dengan perhitungan standar teori.

3. Dilihat dari keadaan aktual di lapangan dan didapatkannya hasil perhitungan teori masih ada kondisi jalan aktual yang tidak sesuai dengan standar perhitungan teori. Berikut perbandingan yang didapat antara hasil kondisi aktual dengan hasil perhitungan teori, yang perlu dilakukan perbaikan :

- a. Pada kondisi lebar jalan lurus, yang terdapat pada :

- 1) Segmen 1-2 dimana didapat keadaan aktual selebar 6,21m sedangkan yang sesuai standar selebar 8,92 m maka diperlukan penambahan lebar jalan selebar 2,71 m
- 2) Segmen 5-6 dimana didapat keadaan aktual selebar 6,21m sedangkan yang sesuai standar selebar 8,92 m maka diperlukan penambahan lebar jalan selebar 1,61 m
- 3) Segmen 13-14 dimana didapat keadaan aktual selebar 6,37m sedangkan yang sesuai standar selebar 8,92 m maka diperlukan penambahan lebar jalan selebar 2,55 m
- 4) Segmen 15-16 dimana didapat keadaan aktual selebar 6,79m sedangkan yang sesuai standar selebar 8,92 m maka diperlukan penambahan lebar jalan selebar 2,13 m
- 5) Segmen 17-18 dimana didapat keadaan aktual selebar 7,75m sedangkan yang sesuai standar selebar 8,92 m maka diperlukan penambahan lebar jalan selebar 1,17 m

- 6) Segmen 19-20 dimana didapat keadaan aktual selebar 6,15m sedangkan yang sesuai standar selebar 8,92 m maka diperlukan penambahan lebar jalan selebar 2,77 m
- b. Pada kondisi lebar jalan tikungan, yang terdapat :
- 1) Segmen 6-7 dimana didapat keadaan aktual selebar 10,94m sedangkan yang sesuai standar selebar 13,71 m maka diperlukan penambahan lebar jalan selebar 2,77 m
 - 2) Segmen 8-9 dimana didapat keadaan aktual selebar 9,29m sedangkan yang sesuai standar selebar 13,71 m maka diperlukan penambahan lebar jalan selebar 4,42 m
 - 3) Segmen 11-12 dimana didapat keadaan aktual selebar 12,75m sedangkan yang sesuai standar selebar 13,71 m maka diperlukan penambahan lebar jalan selebar 0,96 m
 - 4) Segmen 14-15 dimana didapat keadaan aktual selebar 6,79m sedangkan yang sesuai standar selebar 13,71 m maka diperlukan penambahan lebar jalan selebar 6,92 m
 - 5) Segmen 16-17 dimana didapat keadaan aktual selebar 11,2m sedangkan yang sesuai standar selebar 13,71 m maka diperlukan penambahan lebar jalan selebar 2,51 m
 - 6) Segmen 18-19 dimana didapat keadaan aktual selebar 7,44m sedangkan yang sesuai standar selebar 13,71 m maka diperlukan penambahan lebar jalan selebar 6,27 m

- c. Kemiringan jalan (*Grade*) pada jalan angkut dari *front coal getting* ke *stock room* pada *seam D* PT. Bina Sarana Sukses sudah bagus tetapi masih ada satu segmen yang melebihi santar sebesar 9% dimana segmen yang standar adalah 8%.
- d. *Cross Fall* yang terdapat pada semua segmen pada kondisi aktual masi bernilai mulai dari 0-6 cm sedangkan yang sesuai dengan standar teori didapat nilai 8,92 cm, maka dari itu perlu dilakukan perbaikan dengan cara membuat beda tinggi sebesar 8,92 cm di sisi kiri dan di sisi kanan badan jalan.
- e. *Superelevasi* keadaan aktual di lapangan masi tidak ada sedangkan hasil sesuai teori didapat angka *superelevasi* sebesar 0,09 yang didapat beda tinggi 3,84 meter, maka dari itu perlu dilakukan perbaikannya pada kondisi tikungan dengan membuat beda tinggi sebesar 3,84 meter sesuai dengan yang telah dilakukan perhitungan teori.

B. Saran

Berdasarkan pengalaman kegiatan praktek lapangan industri yang penulis dapatkan di lapangan, penulis memberikan beberapa saran kepada pihak perusahaan, yaitu :

1. Perlunya dilakukan penambahan lebar pada jalan kondisi lurus, yaitu :
 - a. Segmen 1 - Segmen 2
 - b. Segmen 5 - Segmen 6
 - c. Segmen 13 - Segmen 14

- d. Segmen 15 - Segmen 16
 - e. Segmen 17 - Segmen 18
 - f. Segmen 19 - Segmen 20
2. Perlunya dilakukan penambahan lebar pada jalan kondisi tikungan, yaitu :
 - a. Segmen 6 - Segmen 7
 - b. Segmen 8 - Segmen 9
 - c. Segmen 11 - Segmen 12
 - d. Segmen 14 - Segmen 15
 - e. Segmen 18 - Segmen 19
 3. Melakukan pemindahan *spoil* yang ada di jalan angkut agar tidak mengganggu di permukaan jalan dan dapat menambah penambahan lebar.
 4. Melakukan pembuatan *cross fall* dengan beda tinggi sebesar 8,92 cm agar *cross fall* tersebut mencapai 2% dan membuat *drainase* agar tidak ada jalan yang tergenang di permukaan jalan dan dapat mengurangi waktu *slippery*.
 5. Untuk *grade* jalan supaya bisa dipertahankan dan satu segmen yang tidak sesuai sebaiknya diperbaiki.
 6. Membuat *superelevasi* dengan beda tinggi sebesar 3,84 cm.
 7. Meningkatkan pengecekan keadaan jalan tambang oleh pengawas lapangan agar kondisi jalan aman supaya tidak terjadinya kecelakaan kerja dan memperlancar produksi.

8. Melakukan perawatan jalan angkut.
9. Untuk menjaga aspek keselamatan penggunaan jalan tambang, maka harus dibuat rambu-rambu jalan.

Daftar Pustaka

- (AASHTO), A. A. (2011). *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*. Washington DC.
- Awang Suwandhi, 2004. *Perencanaan jalan tambang*: UNISBA
- Dosen Jurusan Teknik Pertambangan. 2017. *Buku Panduan Pelaksanaan TA : Edisi Revisi 2017*. Padang : Fakultas Teknik UNP
- Handbook dan Brosur *Dongfeng*.2019. “*Dump Truck Dongfeng DFH3310A12*”.
- Indonesianto, Y. (2015). *Geometri Jalan Tambang*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.
- Persada, K.P. 2016. *Identifikasi Kerusakan Jalan Dan Penanganan Perbaikan Jalan Tambang*. Universitas Ahmad Yani Banjarmasin
- Silvia Sukirman. 1999. *Dasar-dasar Perencanaan Geometri Jalan*.Nova : Bandung.
- Suryawan, Kadek Adi. 2019. *Manajemen Alat Berat*. Politeknik Negeri Bali.
- Tannant, D. D. (2001). *Guidelines For Mine Haul Road Design*. Canad: School of Engineering University of British Columbia.
- Tenriajeng, A. T. (2003). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Guna Darma.
- TNBBS. 21 oktober. 2019. Terbaru: *Keanekaragaman flora dan fauna di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan*
- Zuhud, Haryanto. 1994. *Pelestarian Pemanfaatan Keanekaragaman Tumbuhan Hutan Tropika Indonesia*. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.

LAMPIRAN A

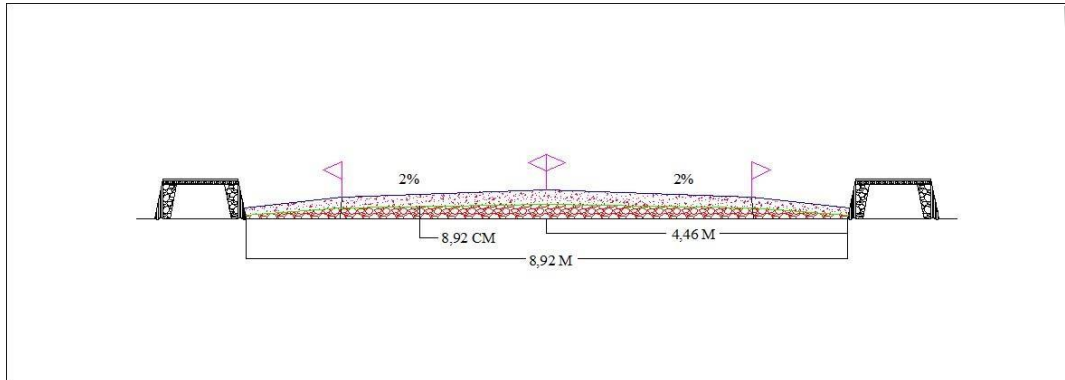
Spesifikasi Alat :



Nama Alat Angkut	Dump Truck Dongfeng DFH3310A12
Lebar	2,55 m
Jarak Jejak Roda	1,9 m
Lebar Jantai Depan	1,25 m
Lebar Jantai Belakang	1,79 m

Lampiran B

Potongan melintang (*Cross Section*) :



Lampiran C

Foto Lebar Jalan Kondisi Lurus :

Segmen 1-2



Segmen 5-6



Segmen 13-14



Segmen 15-16



Segmen 17-18



Segmen 19-20



Lampiran D

Foto Lebar Jalan Kondisi Tikungan :

Segmen 2-3



Segmen 4-5



Segmen 6-7



Segmen 8-9



Segmen 11-12



Segmen 14-15



Segmen 16-17



Segmen 18-19

